UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO ACADÊMICO EM GEOGRAFIA

FRANCISCO ASSIS AQUINO BEZERRA FILHO

SISTEMAS ESTUARINOS DE TORRÕES E PORTO DOS BARCOS, ITAREMA (CEARÁ, BRASIL): UM OLHAR A PARTIR DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL

FORTALEZA – CEARÁ
2017

FRANCISCO ASSIS AQUINO BEZERRA FILHO

SISTEMAS ESTUARINOS DE TORRÕES E PORTO DOS BARCOS, ITAREMA (CEARÁ, BRASIL): UM OLHAR A PARTIR DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Acadêmico em Geografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de mestre em Geografia. Área de concentração: Análise Geoambiental e Ordenação do Território nas Regiões Semiáridas e Litorâneas.

Orientadora: Profª. Drª. Lidriana de Souza Pinheiro

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Silva Pessoa

FORTALEZA – CEARÁ

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Bezerra Filho, Francisco Assis Aquino.
Sistemas Estuarinos de Torrões e Porto dos Barcos, Itarema (Ceará, Brasil): um olhar a partir da percepção ambiental [recurso eletrônico] / Francisco Assis Aquino Bezerra Filho. - 2017.
1 CD-ROM: il.; 4 ³/₄ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 177 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2017.
Área de concentração: Análise geoambiental e ordenação do território nas regiões semiáridas e litorâneas. Orientação: Prof.ª Dra. Lidriana de Souza Pinheiro. Coorientação: Prof. Dr. Paulo Roberto Silva Pessoa .

1. Estuário. 2. Degradação Ambiental. 3. Zona Costeira. 4. Percepção Ambiental. 5. Planície Litorânea. I. Título.

FRANCISCO ASSIS AQUINO BEZERRA FILHO

SISTEMAS ESTUARINOS DE TORRÕES E PORTO DOS BARCOS, ITAREMA (CEARÁ, BRASIL): UM OLHAR A PARTIR DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL.

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Acadêmico em Geografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Geografia. Área de Concentração: Análise Geoambiental e Ordenação do Território nas Regiões Semiáridas e Litorâneas.

Aprovado em: 29 de setembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª. Lidriana de Souza Pinheiro (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará – UFC
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Prof. Dr. Paulo Roberto Silva Pessoa (Coorientador)
Universidade Estadual do Ceará - UECE

Prof. Dr. Fabio de Oliveira Matos
Universidade Federal do Ceará – UFC

Profª Drª Judária Augusta Maia
Faculdade DeVry Fanor Brasil - FANOR

A Deus, ser grandioso e símbolo maior da Criação e tudo que nela existe!

A Maria Cecília e Francisco Assis, meus pais, que sempre foram meus grandes incentivos a crescer na vida, assim estimulando a sonhar e conquistar vitórias! Em especial, minha mãe, que sempre com vigor e humildade me disse que tudo na vida perpassa pelos estudos e pela educação.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é um sentimento de reconhecimento e valorização da importância de alguém ou de algo, uma emoção por saber que recebestes uma boa ação, um auxílio, em favor de outro(a). Agradecer, ou ter gratidão, é uma espécie de dívida, é querer agradecer a outra pessoa por ter feito algo muito benéfico. O ato de agradecer traz consigo uma série de outros sentimentos, como amor, fidelidade, amizade e muito mais. Acredito que a gratidão é um dos sentimentos mais nobre que o ser humano pode ter, e aqui meus agradecimentos deixo:

Aos meus pais Maria Cecília e Francisco Assis, que não obtiveram tanto estudo na vida, porém o principal saber ou conhecimento alcançaram, que foi o de valorizar a educação dos seus filhos e fazê-los crescer neste mundo, sempre pautando-se no que há de melhor.

Ao meu irmão Alan Kardec, por toda uma vida sempre em convivência e amor (daquele jeito de irmão), que mesmo no nosso modo distinto de ser, reconheço-o com um profundo sentido e significado de entrega e boa ação, partilha, colaboração e amor.

A Sara, minha namorada, pessoa que tanto tem contribuído em minha vida. Até então, não existiu outra pessoa tão companheira para com quem me sinta chamado a entregar, e ao mesmo tempo, contemplar todos os melhores gestos de amor. Saibas que tem todo meu respeito e admiração, você é um grande exemplo de alegria, de renúncia, de determinação, de esperança e fé.

Aos amigos, que são expressão do amor, pois “A amizade é um amor que nunca morre. A amizade é uma virtude que muitos sabem que existe, alguns descobrem, mas poucos reconhecem. A amizade quando é sincera o esquecimento é impossível. A confiança, tal como a arte, não deriva de termos resposta para tudo, mas, de estarmos abertos a todas as perguntas. A dor alimenta a coragem. Você não pode ser corajoso se só aconteceram coisas maravilhosas com você. (...) A glória da amizade não é a mão estendida, nem o sorriso carinhoso, nem mesmo a delícia da companhia. É a inspiração espiritual que vem quando você descobre que alguém acredita e confia em você. (...) Amizade, palavra que designa vários sentimentos, que não pode ser trocada por meras coisas materiais... deve ser guardada e conservada no coração. ” (*Érico Veríssimo – A amizade é*). Aos companheiros do ‘chão de escola’, que me mostraram novamente o significado da amizade, mais que amigos somos irmãos que construímos nossa fraternidade através do ambiente escolar profissional. Aos meus amigos da graduação, que mesmo nas distâncias rotineiras da vida são símbolos reais de carinho. E aos meus vários amigos dos trabalhos e engajamentos pastorais, que sempre buscam melhorias, soluções e vida digna e em abundância para os menos prevalecidos!

A Professora Dra. Lidriana Pinheiro, que com muito carinho e responsabilidade me orientou nessa etapa de aprimoramento profissional. Esse tempo muito me serviu para conhecer e admirar sua personalidade e vontade de viver, se encarregando de mostrar caminhos, rotas e saídas para as dificuldades. Obrigado por sua presença.

Finalizo esse trabalho com a sensação de não apenas ter ganhado uma orientação, mas também uma amiga! Saibas que pode contar comigo assim que preciso for.

Ao Professor Dr. Paulo Pessoa, um dos referencias em minha vida acadêmica e pessoal. Tu és um querido amigo que a vida me possibilitou. Sabes que, com um profundo sentimento de gratidão, amizade, respeito e admiração agradeço-lhe não somente pela forte e indiscutível coorientação que me prestou, mas também pelo apoio incondicional, pelas palavras e conversas partilhadas - ora repletas de incentivos e dicas, ora com descontrações e brincadeiras - para caminhar “no chão acadêmico”, sendo válido ressaltar que tudo isso vem desde a graduação. Contar com seu exemplo e poder estar no seu convívio é uma grande honra, meu querido amigo.

A Professora Cláudia Grangeiro (*in memória*), por ter sido outra pessoa singular no que condiz a me motivar ingressar nessa etapa de minha vida acadêmica. Acredito que nossos diálogos no ProPGeo tenham sido muito verdadeiro e de grande valor, onde quer que esteja agora.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Ceará, agradeço a todos na pessoa do Professor Marcos Jose Nogueira de Souza, exemplo de ser humano e profissional com o meu mais profundo respeito.

Aos professores Fábio Matos e Judária Maia, que compuseram a banca de defesa e com toda dedicação e atenção deixaram suas pertinentes contribuições profissionais para a presente pesquisa.

Aos colegas da turma de mestrado (*2016.1)*, em especial ao Antônio (Tião), Oricélio, Flávia, Guilherme, Andressa, Amanda e Taylana pela convivência e pelas valorosas discussões. Vocês foram bons companheiros nesta jornada.

A todos que fazem parte do Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica – LGCO –, Renan, Mailton, Dudu, Maciel, David Hélio, Luana, Giovana, Tarciana, Adna, Rhaiane, Ana, Liana, Adryane e outros companheiros sempre dispostos a ajudar e disponíveis em todo o tempo, muito obrigado. Desejo que todos possam ir muito mais além dos muros da universidade e que possam firma-se cada um no seu caminho e propósito de vida.

Gostaria de agradecer ao núcleo gestor das duas escolas onde realizei a etapa educacional da pesquisa (E.E.M Luzia Araújo Barros e E.E.M.T.I Liceu de Itarema – Valdo de Vasconcelos Rios), por terem me recebido sempre com muita disponibilidade, carinho e alegria. Aos alunos, por terem colaborado e se dedicado tão bem e com muito talento nas oficinas educativas.

Por fim, não poderia deixar de agradecer ao povo de Itarema, que tanto fez, faz e fará parte destes meus escritos. A Sra. Laura e a Ivoneide (do Córrego da Volta), Sr. Zé Rúbio (de Porto dos Barcos), Sr. Cícero (de Torrões), José de Fátima, Ana Maria e Jocelir (de Itarema). Pois sem vocês, essas palavras não teriam os mesmos significados nem contexto (de conhecimento de vida, tradição, cultura, valores e realidades diversas).

Itarema, termo indígena
De origem radiosa
Que em tupi-guarani
Quer dizer pedra cheirosa
A terra dos Tremembés
Cidade maravilhosa
(...)

Itarema tem de tudo
Para lhe oferecer
São muitas suas belezas
Para você conhecer
Tem muita coisa bonita
Venha aqui para você ver

Conheça nossa Itarema
Esta sublime grandeza
Onde o turista admira
Contemplando a natureza
As ondas banhando praia
Onde o clima é uma beleza

A região de Itarema
Antes assenhoreada
Por tribos dos Tremembés
Nas suas antigas moradas
Foram os primeiros habitantes
De nossa terrinha amada
(...)

Já no mês de fevereiro
Era grande animação
Festejava-se a Padroeira
Acompanhava-se a procissão
Da Virgem dos Navegantes
Cantando hinos e louvação
(...)

Aqui termino o folheto
Que escrevi com amor
Para você estudante
E também o professor
Conheça a nossa história
Desde quando iniciou.
(...)

Mando um abraço fraterno
A meu distinto leitor
Da história de Itarema
Deus me fez conhecedor
Porém hoje estou ciente
Que a pessoa inteligente
Reconhece o meu valor.

A Origem de Itarema - Literatura de Cordel
(José de Fátima Silva)

RESUMO

Os diversos tipos de uso e ocupação do solo em ambientes costeiros têm gerado modificações cada vez mais intensas na dinâmica natural. Este trabalho tem como área de estudo os ambientes estuarinos de Torrões e de Porto dos Barcos, na zona costeira do município de Itarema, localizado na porção noroeste do Ceará, Brasil. A pesquisa obteve como principal objetivo analisar o processo de degradação nesses sistemas ambientais costeiros, a partir da relação da produção do espaço geográfico com a dinâmica natural, através do modo que os alunos percebem estes ambientes e com a realização de práticas educaionais, a fim de sugerir ações que minimizem ou mitiguem parcialmente os processos degradativos. A metodologia está baseada na análise geossistêmica, buscando compreender as estruturas, formas e dinâmicas do meio natural e favorecendo a análise integrada da paisagem; e no que condiz a metodologia para a parte educacional da pesquisa, foi sistematizado e aplicado um Diagnóstico Educacional Participativo (DEP). Enquanto procedimentos metodológicos, o trabalho foi desenvolvido por meio da realização das seguintes etapas: gabinete, campo e laboratório. Na primeira, desenvolveu-se o levantamento bibliográfico do referencial teórico-metodológico e do material cartográfico. Na etapa de campo, ocorreu a aplicação das metodologias para caracterizar os sistemas ambientais e suas formas de uso e ocupação, a aplicação de questionário no que diz respeito à percepção ambiental e práticas educativas (por meio de oficinas participativas) foram desenvolvidas com os alunos do ensino médio de Itarema. Na etapa de laboratório, buscou-se a geração dos produtos cartográficos, a interpretação dos dados obtidos e análises dos processos costeiros relacionados. Enquanto resultados, identificou-se elevada dinamicidade aos ambientes estudados, assim como os impactos adversos que têm se intensificado nas últimas décadas. Grande parte dos discentes precisam obter um maior nível de formação e informação diante dos problemas referentes ao meio ambiente, na zona costeira de Itarema. Por fim, as pesquisas científicas sobre essa temática precisam estar mais inseridos nos conteúdos didáticos, caso contrário, continuarão proporcionando uma grande deficiência para a gestão costeira do município de Itarema.

Palavras-chave: Estuário. Degradação Ambiental. Zona Costeira. Percepção Ambiental. Planície Litorânea.

ABSTRACT

The different types of land use and occupation in coastal environments have generated increasingly intense changes in natural dynamics. This work has as study area the estuarine environments of Torrões and Porto dos Barcos, in the coastal zone of the municipality of Itarema, located in the northwestern portion of Ceará, Brazil. The main objective of the research was to analyze the degradation process in these coastal environmental systems, from the relation between the production of geographic space and the natural dynamics, through the way students perceive these environments, and with the accomplishment of educational practices, order to suggest actions that partially minimize or mitigate degradative processes. The methodology is based on geosystemic analysis, seeking to understand the structures, forms and dynamics of the natural environment and favoring integrated landscape analysis; and, concerning to the methodology for the educational part of the research, a Participative Educational Diagnosis (DEP) was systematized and applied. As methodological procedures, the work was developed through the following steps: office, field and laboratory. In the first one, the bibliographical survey of the theoretical-methodological reference and the cartographic material was developed. In the field stage the application of the methodologies to characterize the environmental systems and their forms of use and occupation was carried out, the questionnaire was applied with regard to environmental perception and educational practices (through participatory workshops) were developed with high school students of Itarema. In the laboratory stage, we sought the generation of the cartographic products, the interpretation of the obtained data and analyzes of the related coastal processes. As results, high dynamicity was identified in the studied environments, as well as the adverse impacts that have intensified in the last decades. Most students need to obtain a higher level of education and information in the face of environmental problems in the coastal zone of Itarema. Finally, scientific researches on this theme needs to be more inserted in the didactic contents, otherwise, they will continue to provide a great deficiency for the coastal management of the municipality of Itarema.

Keywords: Estuary. Ambiental Degradation. Coastal Zone. Environmental Perception. Coastal Plain.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa de localização do município de Itarema 23
Figura 2 – Mapa de localização da área de estudo.....25
Figura 3 – Mapa de localização das E.E.M. Luzia de Araújo Barros e E.E.M.T.I Liceu de Itarema 26
Figura 4 – Matriz “FOFA” do Diagnóstico Participativo Rural (DRP).....43
Figura 5 – Diagrama de Venn (ou de Torta).....44
Figura 6 – Fluxograma dos conceitos e ferramentas para identificar a Percepção Ambiental dos participantes da pesquisa 46
Figura 7 – Mapa da Costa do Ceará em 1629 (por Albernaz I) com destaque para os rios Aracati-açú e Aracatimirim.....51
Figura 8 – Processo genealógico de Itarema a partir do Mapa Municipal.....52
Figura 9 – Recorte do Mapa Histórico das principais áreas cortadas ou modeladas pelos rios da porção norte-noroeste do Ceará 54
Figura 10 – Eolianitos que antes eram cobertos parcialmente por dunas e hoje está em contato a dinâmica marinha, nas proximidades de Torrões 55
Figura 11 – Vista aérea da localidade de Porto dos Barcos na década de 1980 56
Figura 12 – Pecuária extensiva de ovinos na planície de inundação do Lagamar do Sargento, em Itarema.....59
Figura 13 – Pecuária extensiva de bovinos nos campos de dunas fitoestabilizadas próximos à comunidade de Torrões 59
Figura 14 – Estruturas de currais para a pesca/captura artesanal, no estuário do rio Aracatimirim 60
Figura 15 – Pesca artesanal realizada no estuário do rio Aracatimirim.....61
Figura 16 – Preparo do roçado.....64
Figura 17 – Uso de insumos.....64
Figura 18 – Produtos agrícolas dos Tremembés de Almofala.....67
Figura 19 – Cadeia produtiva do camarão cultivado no Brasil e Ceará (2011) 71
Figura 20 – Ranking dos estados brasileiros em número de fazendas, produção e áreas de viveiros 72
Figura 21 – Análise multi-temporal da carcinicultura na planície litorânea do município de Itarema (CE) entre os anos de 2004, 2012 e 2016 73
Figura 22 – Lagamar do Sargento, área procurada aos finais de semanas para prática de lazer e banho pelas localidades próximas no distrito de Itarema 74
Figura 23 – Prática de lazer por moradores de Itarema nas proximidades da “Ilha da Barra”, em Porto dos Barcos na década de 1980 75
Figura 24 – Prática esportiva do kitesurf na Praia da Barra, no Guajiru (Itarema) 76
Figura 25 – Praça do ponto de acesso a Praia da Barra – Itarema (CE), inaugurada em 5 de fevereiro de 2017 76
Figura 26 – Parque eólico instalado na planície litorânea do município de Itarema..79
Figura 27 – Mapa do Uso e Ocupação por Parques Eólicos no município de Itarema 80
Figura 28 – Posição da ZCIT na superfície terrestre em julho e janeiro.....84
Figura 29 – Mapa de Compartimentação Geoambiental da Planície Litorânea de Itarema – CE 92

Figura 30 – Faixa praial nas proximidades da localidade de Torrões, Itarema - CE .94
Figura 31 – Campo de Dunas nas proximidades de Torrões, Itarema - CE 96
Figura 32 – Ocupação residencial sobre dunas semifixas ou fitoestabilizadas na praia de Guajiru (A) e Torrões (B), Itarema - CE 97
Figura 33 – Tentativas de fixação de Dunas nas proximidades de Torrões - CE 97
Figura 34 – Dunas fixas alinhadas predominantemente no sentido leste-oeste, nas proximidades de Torrões - CE 98
Figura 35 – Eolianitos nas porções leste (A) e oeste (B) da foz do rio Aracatimirim - CE 98
Figura 36 – Bancos arenosos intertidais na foz (A) e lamosos na planície fluviomarinha (B) do estuário do rio Aracatimirim - CE 100
Figura 37 – Spit no primeiro plano (A), e bancos arenosos intertidais em segundo plano (B), na Praia da Barra, em Itarema - CE 100
Figura 38 – Distância (em linha reta) da Ilha costeira na zona de costa de Itarema - CE 102
Figura 39 – Porção inicial da ilha barreira (2016), em Porto dos Barcos (A), e sua porção final na praia da Barra (B) 102
Figura 40 – Plataforma de Abrasão na faixa praial, nas proximidades da foz do rio Aracatimirim, em Itarema - CE 103
Figura 41 – Lagoa costeira nas proximidades de Torrões - CE 104
Figura 42 – Evolução morfológica do estuário do rio Aracatimirim – CE, no período entre 1985-2013 105
Figura 43 – Supressão do complexo vegetativo na barreira costeira, em Porto dos Barcos - CE 107
Figura 44 – Supressão do complexo vegetativo à montante da ilha barreira, em Porto dos Barcos - CE 107
Figura 45 – Vegetação de mangue na planície fluviomarinha de Porto dos Barcos (A) e de Torrões (B) 108
Figura 46 – Margem de deposição (A) e de erosão (B) de sedimentos na planície fluvomarinha do rio Aracatimirim 109
Figura 47 – Canal de maré da planície fluviomarinha (na maré baixa do estuário) do rio Aracatimirim 109
Figura 48 – Processo erosivo na margem esquerda da desembocadura do rio Aracatimirim, em Torrões - CE 110
Figura 49 – Mapa de salinidade no complexo estuarino de Porto dos Barcos - CE 111
Figura 50 – Mapa de salinidade no complexo estuarino de Torrões - CE 112
Figura 51 – Fluxograma para melhor compreender e trabalhar a relação entre a Degradação Ambiental e as Práticas Mitigadoras Educacionais 114
Figura 52 – Resíduos sólidos despejados em área a céu aberto, em Itarema (CE), identificado a partir da Matriz “FOFA” com os estudantes 115
Figura 53 – Mapa indicativo de degradação ambiental na localidade de Porto dos Barcos - CE 116
Figura 54 – Mapa indicativo de degradação ambiental na localidade de Torrões - CE 117
Figura 55 – Instalação intensa de aerogeradores na planície litorânea de Porto dos Barcos (A) e Torrões (B) 118

Figura 56 – Síntese do Quantitativo e do Perfil Socioeconômico dos alunos entrevistados.....123
Figura 57 – Cidade ou localidade de origem dos estudantes entrevistados 124
Figura 58 – Atual cidade ou localidade em que os estudantes entrevistados residem 124
Figura 59 – Síntese das notas dos alunos entrevistados relativas ao meio ambiente, no níveis: global (A), continental (B), nacional (C), estadual (D) e local (E). 127
Figura 60 – Síntese do Reconhecimento e Grau de importância das Áreas de Preservação Ambiental na percepção ambiental dos alunos.....129
Figura 61 – Síntese do Conhecimento das Unidades de Conservação (APA, APP e Resex), Grau de conhecimento biogeográfico da 'ZC' e Posicionamento frente a exploração da natureza na percepção ambiental dos alunos .130
Figura 62 – Síntese do Posicionamento frente a exploração da natureza, das Sensações perceptívas e da Classificação sobre as mudanças climáticas na percepção ambiental dos alunos.....133
Figura 63 – Síntese da Possibilidade de modificações futuras pelo Uso e Ocupação (A) e Mudanças Climáticas (B), Principais Atrativos (C) e Problemas (D) da 'ZC' de Itarema na percepção ambiental dos alunos 135
Figura 64 – Síntese da Existência (A), Grau de Classificação (B), Grau de Interferência (C) e Opinião sobre a Degradação Ambiental da 'ZC' de Itarema (E, F e G) na percepção ambiental dos alunos.....136
Figura 65 – Síntese da Opinião sobre a Degradação Ambiental da 'ZC' de Itarema (A, B, C e D) e possíveis consequências (E e F) na percepção ambiental dos alunos.....139
Figura 66 – Síntese da Opinião dos alunos sobre a Degradação está a (ou poder) prejudicar a paisagem dos ambientes costeiros de Itarema (A), Percepção Espaço-temporal (B) e Grau de Importância do controle e combate a Degradação Ambiental na 'ZC' de Itarema.....141
Figura 67 – Matriz "FOFA" aplicada aos alunos da E.E.M.T.I Liceu de Itarema.....143
Figura 68 – Diagrama de Venn realizado pelos alunos da E.E.M.T.I Liceu de Itarema (A) e sua materialização educativa a partir dos dados primários com o mesmo público (B) 143
Figura 69 – Aplicação da Cartografia Social na E.E.M Luzia Araújo Barros (A) e na E.E.M.T.I Liceu de Itarema (B).....144
Figura 70 – Matriz "FOFA" aplicada aos alunos da E.E.M Luzia Araújo Barros.....145
Figura 71 – Cartografia social de Porto dos Barcos produzida pelos alunos do Ensino Médio da E.E.M Luzia Araújo Barros 149
Figura 72 – Cartografia social de Torrões (e estuário do rio Aracatimirim) produzida pelos alunos do Ensino Médio da E.E.M.T.I Liceu de Itarema 150

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metodologia e referencial teórico relacionado aos objetivos da pesquisa 37
Quadro 2 – Fases da produção do camarão no mundo 70
Quadro 3 – Média pluviométrica, desvio padrão, e coeficiente de variância dos municípios que formam a bacia do litoral - Estado do Ceará, 1971-2007 83
Quadro 4 – Sistemas produtores de chuvas no Nordeste Brasileiro 83
Quadro 5 – Produtos Degradativos aos Estuários (Qualidade da Água) 89
Quadro 6 – Síntese das feições do meio ambiente litorâneo no estado do Ceará....91
Quadro 7 – Educação Indígena (3ª CREDE - Acaraú).....120
Quadro 8 – Sistematização da MATRIZ "FOFA" a partir da aplicação aos estudantes das escolas públicas, em Itarema 148

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sistematização das práticas educacionais da oficinas 40
Tabela 2 – Produção do Pescado Marinho e Estuarino em Toneladas, por Principais Espécies (2008) 63
Tabela 3 – Área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida e valor da produção dos produtos das lavouras permanentes (1) e temporárias (2), segundo os municípios de Acaraú, Amontada e Itarema (CE) - 2014 66
Tabela 4 – Classificação dos sistemas ambientais inseridos na Zona Costeira de Itarema (IMAGEM QUICKBIRD, SEMACE, 2004) por hectáres.....93
Tabela 5 – Análise percentual de questionários da pesquisa 121

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEEólica	Associação Brasileira de Energia Eólica
AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
A. P	Antes do Presente
APA	Área de Preservação Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
AT	Atlântico Tropical
ATS	Atlântico Tropical Sul
ATSM	Anomalias de Temperaturas da Superfície do Mar
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CCM	Complexos Convectivos de Meso-escala
CGA	Circulação Geral da Atmosfera
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CREDES	Centros Regionais de Desenvolvimento da Educação
CS	Cartografia Social
DEP	Diagnóstico Educacional Participativo
E.E.M	Escola de Ensino Médio
E.E.M.T.I	Escola de Ensino Médio em Tempo Integral
EIA	Estudos de Impactos Ambientais
EJA	Educação para Jovens e Adultos
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENOS	El Niño - Oscilação Sul
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia
GIZC	Gestão Integrada da Zona Costeira
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
LGCO	Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica
Labocart	Laboratório de Geoprocessamento
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NEB	Nordeste Brasileiro

NRM	Nível Relativo do Mar
PA	Percepção Ambiental
PNGC II	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II. Refere-se à Resolução N° 005 da CIRM, de 1997.
PPPs	Projetos Político-Pedagógicos
QGIS	Quantum Gis (Software)
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEMACE	Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará
SIGs	Sistema de Informações Geográficas
SMAI	Secretaria do Meio Ambiente de Itarema
TSM	Temperatura da Superfície do Mar
UC’s	Unidades de Conservação
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará
VCAS	Vorticidades Ciclônicas de Ar Superior
ZC	Zona Costeira
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 20
1.1 HIPÓTESE 21
1.2 OBJETIVOS 22
1.2.1 Geral 22
1.2.2 Específicos 22
1.3 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO 22
2 REVISÃO DE LITERATURA 27
2.1 PAISAGEM E GEOSSISTEMA 27
2.2 ZONA COSTEIRA 29
2.3 COMPARTIMENTAÇÃO GEOAMBIENTAL 31
2.4 PERCEPÇÃO AMBIENTAL 32
3 METODOLOGIA 35
3.1 ETAPA DE GABINETE 35
3.2 ETAPA DE CAMPO 39
3.2.1 Elaboração e Aplicação de Questionário 40
3.2.2 Diagnóstico Educacional Participativo 41
3.3 ETAPA DE LABORATÓRIO 47
4 OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ITAREMA 47
4.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO 47
4.1.1 Toponímias importantes relativas aos município de Itarema 53
4.2 OS CICLOS E SISTEMAS PRODUTIVOS PRETÉRITOS E ATUAIS 57
4.2.1 Atividade portuária 57
4.2.2 Pecuária 58
4.2.3 Pescados 60
4.2.4 Agricultura 63
4.2.5 Carcinicultura 68
4.2.6 Lazer e Turismo 74
4.2.7 Energia Eólica 77
5 CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL 81
5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS 81
5.2 ASPECTOS HIDROCLIMÁTICOS 82
5.3 ASPECTOS PEDOLÓGICOS E FITOGEOGRÁFICOS 86
5.4 ASPECTOS ESTUARINOS 86

5.5 COMPARTIMENTOS GEOAMBIENTAIS....90
5.5.1 Planície Litorânea....93
5.5.1.2 Faixa Praial....94
5.5.1.3 Campo de Dunas (móveis e fitoestabilizadas)....95
5.5.1.4 Bancos Arenosos (emersos e subaquosos)....99
5.5.1.5 Barreiras Costeiras....101
5.5.1.6 Plataforma de Abrasão....103
5.5.1.7 Lagoa Costeira....103
5.5.1.8 Planície Fluviomarinha....106
6. AVALIAÇÃO AMBIENTAL E EDUCACIONAL DOS PROCESSOS DEGRADATIVOS DA ZONA COSTEIRA DE ITAREMA....113
6.1 INDICATIVOS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE ITAREMA....114
6.2 PERCEPÇÃO AMBIENTAL (PA) DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NO MUNICÍPIO DE ITAREMA....118
6.2.1 Percepção Ambiental (PA) dos discentes nas instituições públicas de educação E.E.M.T.I Liceu de Itarema e E.E.M Luzia Araújo Barros.119
6.2.2 Contribuições Educacionais a partir da aplicabilidade do Diagnóstico Educacional Participativo (DEP)....142
6.2.3 Oficinas Educativas....145
CONSIDERAÇÕES FINAIS....152
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....157
APÊNDICES....167
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL PARA ALUNOS DAS ESCOLAS E.E.M.T.I LICEU DE ITAREMA E E.E.M LUZIA ARAÚJO BARROS....167
ANEXOS....174
ANEXO A – Carta Escrita em 2070 D.C. (texto reflexivo para Oficina Educativa I e II)....174
ANEXO B – Canção “O Autor Da Natureza” – cantor: Zé Ramalho (Música reflexiva para Oficina Educativa III e IV)....175
ANEXO C – Canção “Sobradinho” – cantores: Sá e Guarabyra Ramalho (Música reflexiva para Oficina Educativa V e VI)....176
ANEXO D – Documentário “Cartografia Social e Energia Eólica no Litoral Oeste do Ceará” (Vídeo reflexivo para Oficina Educativa VII e VIII)....177

1 INTRODUÇÃO

Os ambientes estuarinos fazem parte do geossistema litorâneo, também sendo definido como um ecossistema aquático, nas áreas de foz, em que as águas de um rio se misturam com as águas marinhas, produzindo gradientes mensuráveis de salinidade (MIRANDA et al., 2002). Todavia, essa primeira maneira de definição não tem como propriedade levar em consideração os aspectos de morfologia e das marés, tornando-se assim insuficiente e pouco abrangente enquanto definição geral para os sistemas estuarinos da superfície terrestre. Por tanto, os estuários podem ser melhor reconhecidos como a porção marinha de um sistema de vale afogado, sujeito a flutuações de maré e ao processo de mistura de água doce fluvial com água salgada do mar, além do recebimento de sedimentos provenientes da sua bacia hidrográfica e de fontes marinhas (BIRD, 2008B).

O estado do Ceará possui uma linha de costa de 573 quilômetros de extensão que ao longo das últimas décadas vem sofrendo processos cada vez mais intensivos de uso e ocupação. O litoral cearense corresponde a uma área de 1.424km², correspondente a 10% do total do território estadual, no qual abriga 21 municípios (OLIVEIRA, 2011).

Os ambientes estuarinos do município de Itarema estão inseridos na bacia hidrográfica do Litoral que possui 8.819 km² (COGERH, 2017). “A planície litorânea representa uma estreita faixa de terras com largura média de 2,5 km e que é formada em função da disponibilidade de elevados estoques de sedimentos por processos eólicos, marinhos, fluviais ou combinados” (MORAIS et. al., 2006, p.136.).

Os sistemas costeiros formados pelo rio Aracatimirim, em Torrões, e a barreira costeira associada com ecossistema manguezal localizado na comunidade de Porto dos Barcos foram diagnosticados a partir de seu uso e ocupação, assim obtendo um conhecimento maior de suas características pretéritas e atuais, segundo suas respectivas atividades econômicas.

Além da elevada dinamicidade (morfodinâmica) dos ambientes que compõem a zona costeira de Itarema, foi possível constatar indícios de processos degradativos no recorte espacial definido pela pesquisa. Tais processos tem suas gêneses por ações do antropismo, assim como pela própria dinâmica natural.

A dissertação traz como título: “Sistemas estuarinos de Torrões e Porto dos Barcos, Itarema (Ceará, Brasil): um olhar a partir da percepção ambiental”, assim

traduzindo uma tentativa de obter indicativos e contribuição científica no que condiz aos estudos geográficos deste recorte empírico. A percepção ambiental torna-se um instrumento ou metodologia a mais, aplicada para se saber o nível de (re)conhecimento da realidade e contexto ambiental das localidades estudadas por parte dos estudantes do ensino médio.

A intencionalidade no recorte espacial e temático da pesquisa perpassa por duas questões importante. Primeiro, destaca-se esse interesse devido a minha prática e histórico de engajamento profissional na área da educação básica enquanto docente. Em segundo plano, estão as linhas de estudos e ações que têm sido desenvolvidas pelo Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica (LGCO) da Universidade Estadual do Ceará (UECE). E Itarema se encontra no recorte empírico das pesquisas promovidas pelo Projeto de Núcleo de Excelência (PRONEX-FUNCAP-CNPq) na área de Geodiversidades, Interações e Impactos Socioambientais.

1.1 HIPÓTESE

Muitos problemas são de ordem natural, como também de ordem antrópica. Em sua maioria, ambas as ordens se interrelacionam nos processos configurativos da paisagem litorânea. Os fatores impactantes dos estuários de Itarema perpassam pelo: elevado índice de salinização das águas estuarinas; alta morfodinâmica (ecodinâmica instável) e vulnerabilidade em determinados pontos da planície costeira; crescimento das atividades econômicas, em especial a carcinicultura; uso e ocupação irregular do solo das planícies fluviomarinhas no litoral do município; bem como consequências do aumento do gradiente térmico, mudanças no fluxo hídrico dos rios e perda da cobertura vegetal. Associada a isto, pode existir por parte dos moradores locais, uma percepção ambiental incoerente quanto ao uso e ocupação do ambiente e suas respectivas atividades socioeconômicas que geram impactos adversos à dinâmica natural.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Analisar o processo de degradação nos sistemas ambientais costeiros, a partir da relação da produção do espaço geográfico com a dinâmica natural nas localidades de Torrões e Porto dos Barcos, no município de Itarema, Ceará, Brasil, através da percepção ambiental por parte dos alunos e da realização de práticas educacionais.

1.2.2 Específicos

A. Identificar os tipos de uso e ocupação da zona costeira do município de Itarema.

B. Caracterizar os sistemas ambientais costeiros da área, com enfoque na identificação dos componentes e dos impactos presentes.

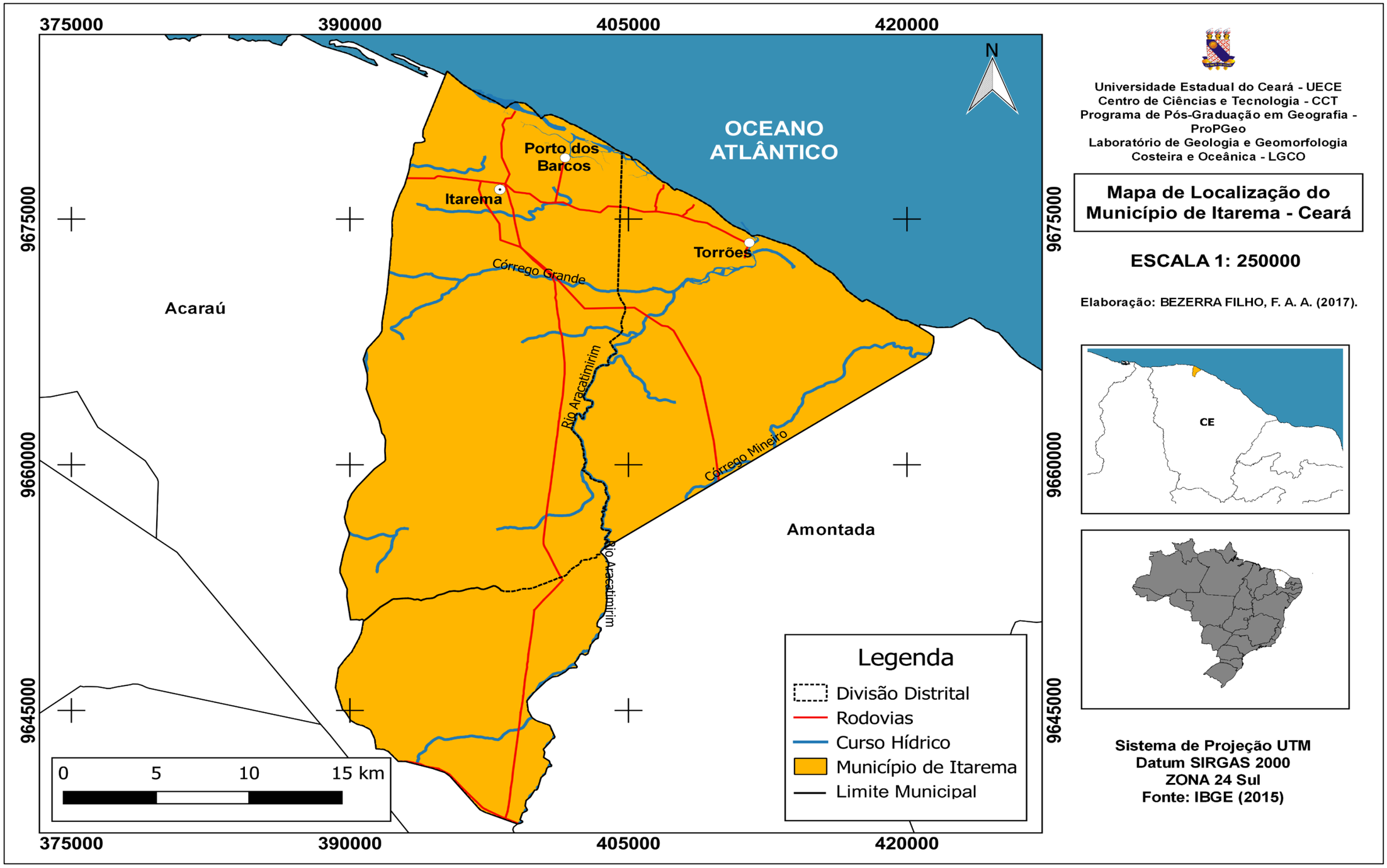
C. Contribuir no entendimento das condicionantes ambientais locais junto aos jovens alunos do ensino médio, através da implementação de práticas educacionais.

D. Analisar a temática e abordagem dos estudos ambientais relacionando com o olhar dos entrevistados por meio da percepção ambiental (PA) para a elaboração de um diagnóstico participativo.

1.3 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Itarema (figura 1) encontra-se localizado nas coordenadas geográficas 2° 55’ 13’’ sul de latitude e 39° 54’ 54’’ oeste de longitude, estando a cerca de 200 km de distância de Fortaleza, capital do estado do Ceará. O município situa-se numa região litorânea (de aproximadamente 720,66 km²). Faz limite ao Norte com o Oceano Atlântico e o município de Acaraú; ao Sul com o munícipio de Acaraú e Amontada; ao Leste com o município de Amontada e o Oceano Atlântico; e por fim, ao Oeste com o município de Acaraú (IPECE, 2015).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Itarema



Fonte: Próprio autor, 2017.

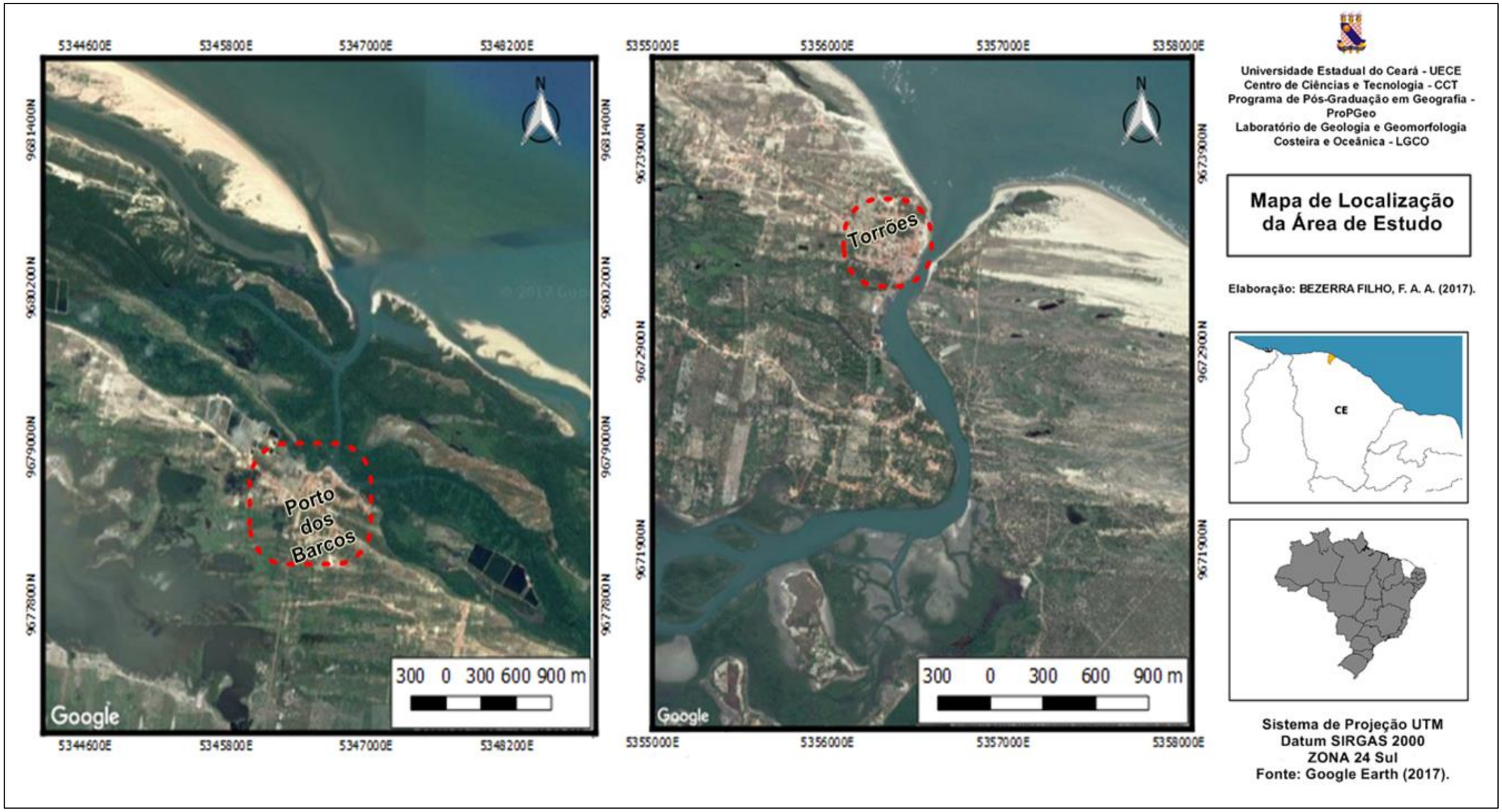
Apresenta condições climáticas marcadas por clima tropical quente semiárido e tropical quente semiárido brando, com temperatura média entre 26° e 28°C e períodos chuvosos normalmente se dão entre os cinco primeiros meses do ano. Suas feições geomorfológicas são compostas por planícies fluviais, planícies fluviolacustres, planície litorânea e por tabuleiros ou *glacis* pré-litorâneos (neste caso, todos pertencente a bacia hidrográfica do Litoral). Na planície litorânea de Itarema encontram-se presentes subunidades ambientais constituídas por faixa praial, campos de dunas móveis, campos de dunas fixas, a ocorrência de eventuais e/ou pontuais de pontas rochosas/ promontórios e falésias, planícies fluviomarinhas com presença de complexos vegetacionais de mangue (LIMA SOARES & SILVA ALBUQUERQUE, 2014.). No entanto devo acrescentar a existência de outros subsistemas (fluviais, estuarinos e marinhos), fortemente ligados e caracterizados em estudos do LGCO, tais como: bancos arenosos (*intertidal*), bancos arenosos subaquosos (*subtidal*), *spits,* barrareiras e ilhas costeira, e a existência de canais de maré.

A área de estudo deste trabalho, correspondente às localidades de Porto dos Barcos e Torrões (figura 2), são distintas e obtém particularidades em suas características físicas no que condiz aos sistemas estuarinos. Estão separadas a uma distância de cerca de 15 quilômetros.

Todavia, as duas escolas públicas de ensino médio selecionadas para a aplicação do questionário e realização do Diagnóstico Educacional Participativo (DEP) – como etapas fundantes para compreender a Percepção Ambiental (PA) – estão localizadas na sede do município de Itarema (figura 3). Encontram-se próxima uma da outra, além de localizadas nas proximidades do centro comercial e político da sede municipal. Dessa forma, vale ressaltar que não há uma boa descentralização deste nível de ensino escolar para as comunidades da realidade espacial estudada. Assim, as localidades de Porto dos Barcos (no distrito sede) e Torrões (no distrito de Almofala) possuem apenas escolas de ensino fundamental.

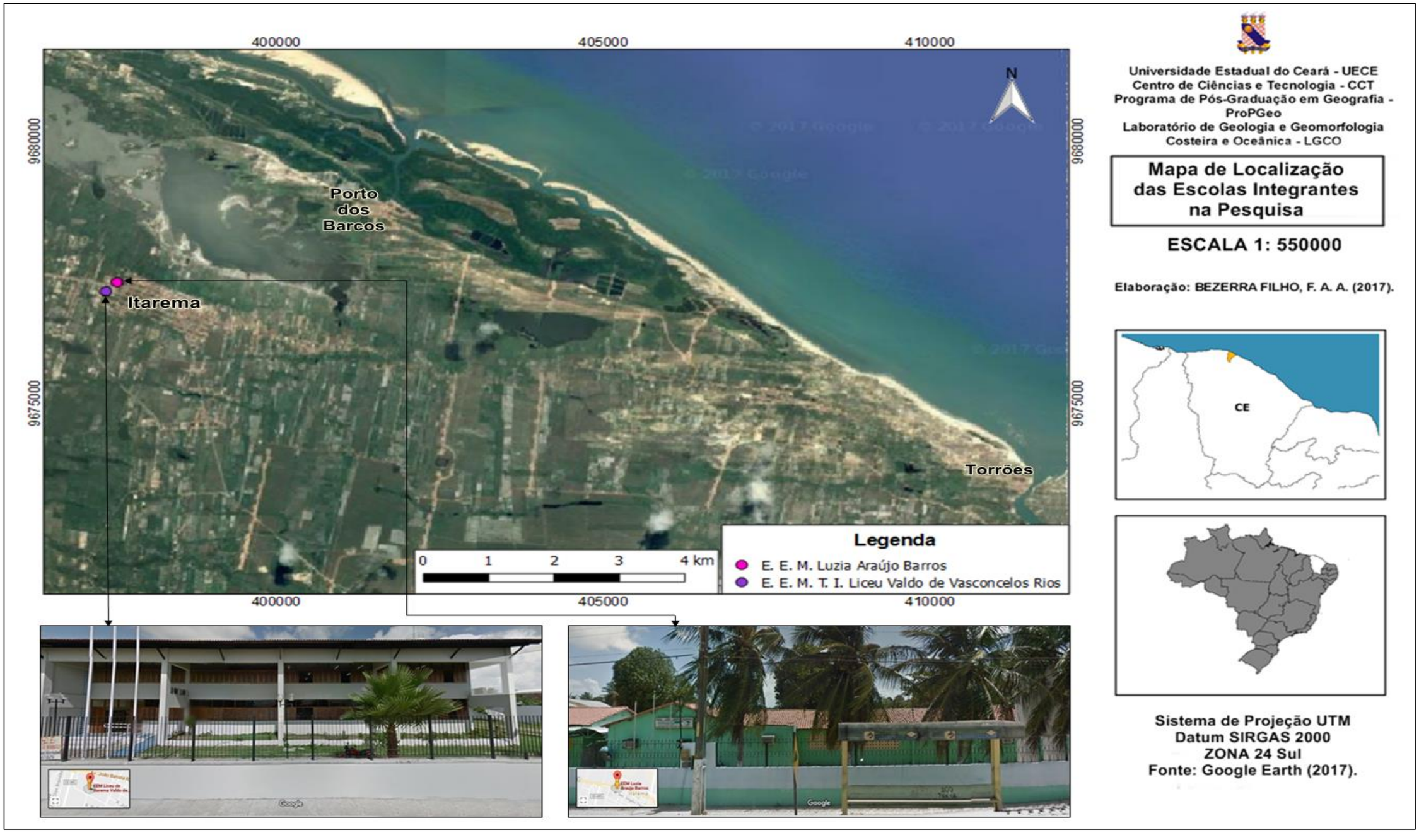
Quanto às peculiaridades no tocante aos aspectos físicos e socioambientais, estas foram integralizadas e discutidas nas oficinas educativas por meio das múltiplas abordagens realizadas. Assim, favorecendo à tomada de consciência, à troca de saberes (tradicionais e científicos) e ao empoderamento juvenil para melhor perceber e buscar melhorias no gerenciamento costeiro – no que compete ao papel da sociedade.

Figura 2 – Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Próprio autor, 2017.

Figura 3 – Mapa de localização das E.E.M. Luzia de Araújo Barros e E.E.M.T.I Liceu de Itarema



Fonte: Próprio autor, 2017.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Os estudos científicos estão para servir e ser aplicado à sociedade, se propondo a ajudar, mitigar e sanar problemas e assim propor soluções (coletivas) diante das diversas problemáticas a que a pesquisa está proposta a estudar e se debruçar. Neste contexto, a ciência geográfica tem uma grande potencialidade para os estudos socioambientais (pois proporciona referencias teóricos importantes e aplicabilidade dos estudos físicos e socais para as diversas realidades espaciais – como é o caso da zona costeira), de modo a alcançar alternativas (inovadoras e interessantes) para os estudos da relação sociedade e natureza.

A partir dessa intencionalidade e aplicabilidade dos estudos geográficos, foi através de conceitos e categorias de análises de ***paisagem*** e ***geossistema***, ***zona costeira***, ***compartimentação geoambiental*** e ***percepção ambiental***, que buscou-se apresentar proposições que contemple maior nível de aproximação com a realidade (ambiental) do objeto estudado, de modo que atinja uma visão sistêmica.

Junto a essa perspectiva supracitada, tornou-se importante alcançar uma prática educacional mais concisa e abrangente sobre a degradação ambiental e seus impactos na zona costeira de Itarema - CE, e de modo especial o ambiente estuarino do rio Aracatimirim (Torrões) e da área correspondente a porção costeira de Porto dos Barcos. Para tal realização, intentou-se após obter a análise ambiental do objeto de estudo, a conciliação dos resultados obtidos com a aplicação metodológica da Percepção Ambiental (PA) dos alunos do ensino médio escolar.

2.1 PAISAGEM E GEOSSISTEMA

Segundo Monteiro (2001), ao fazer uma análise histórica e comparativa entre a perspectiva russa e francesa diante do conceito de geossistema, o russo Victor Sotchava (1977) tomou como base para a classificação, as planícies siberianas, efetuando seus estudos partindo de um maior cunho biogeográfico. Enquanto que o francês George Bertrand (2004) teve como base os estudos nos Alpes Pirineus, tendo como principal referencial o critério geomorfológico (pelas diferenciações de altitude do relevo). “Suspeita-se, assim, que a preocupação geossistêmica na Geografia

Física de ambas escolas tenham brotado independentemente de contato entre as duas" (MONTEIRO, 2001, p.47).

Das seis categorias de unidades da paisagem, Bertrand (2004) proporciona uma maior atenção para o geossistema, uma unidade compreendida entre alguns quilômetros quadrados e algumas centenas de quilômetros quadrados, afirmando ser esta escala a que guarda a maior parte dos fenômenos mais interessantes para o geógrafo, constituindo também em uma boa base para os estudos de organização por ser compatível com a escala (espacial e temporal) humana. Cavalcanti & Rodrigues (1997) trazem para a discussão teórica e metodológica do conceito/categoria geossistêmica o fator e caráter policêntrico e poliestrutural, assim apresenta uma maior quantidade de componentes e relações (se comparado à categoria/conceito de ecossistema). O geossistema se diferencia também do ecossistema, já que o primeiro alcança a característica e traço territorial ou espacial do sistema.

Além disso, o Geossistema tem aproximado a Geografia (Física) em dois aspectos importantes: a) sua proximidade com as ciências naturais (inter e multidisciplinaridade com a geomorfologia, climatologia, pedologia, biogeografia e outras); b) e atenção às modificações do quadro natural do planeta, ou seja, a relação sociedade x natureza (NASCIMENTO & SAMPAIO, 2005).

"As análises ambientais visam atender as relações das sociedades humanas de um determinado território (espaço físico) com o meio natural, ou seja, com a natureza deste território" (CUNHA & GUERRA, 2006, p.351). Assim, o Geossistema passou a ser introduzido em estudos, auxiliando no: a) Planejamento Estratégico (urbano e rural); b) Zoneamentos ambientais e socioeconômicos; c) Diagnósticos Geoambientais; d) Estudos de Qualidade Ambiental.

Já a paisagem, enquanto categoria de análise de grande uso tem importância e aplicabilidade para os estudos de uma geografia física que hoje não se contenta mais em estudos setorizados e isolados (não integrativos) de outras ciências (da Terra), mas sim trabalhar procurando entender que

> "A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente, uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto indissociável, em perpétua evolução. " (BERTRAND, 2004, p.141.)

Logo,

> Compreende-se que Bertrand, ao propor o estudo por meio da análise de paisagem, entende-a como algo dinâmico uma vez que está representado por uma combinação entre elementos abióticos (elementos físicos) e bióticos (biológicos e antrópicos). Bertrand não minimiza a influência das ações antrópicas diante do estudo da paisagem, ao contrário, ele a ressalta ao colocar o homem como um elemento a parte dos biológicos e imprimindo-lhe um peso de influência diferenciado na dinâmica da paisagem se comparado aos demais animais, e nesse contexto podemos denominar tais ações como sociais – pois imprime intencionalidade. (BEZERRA FILHO, 2013, p.99-100.)

Não se pode inferir cientificamente a categoria de análise da paisagem, como resposta à sociedade, aquela arcaica e simplista conceituação de que "corresponda a tudo que nossa vista alcança ou abarca". Pelo contrário, é dotada de dinamismo entre seus elementos, componentes e processos, em sua troca e permutação de energia, mesmo que não estejam perceptíveis muitas vezes à observação do olhar e da escala temporal da sociedade. A paisagem tem um sentido ativo e "não é dada para todo sempre, é objeto de mudança. É um resultado de adições e subtrações sucessivas. É uma espécie da história do trabalho, das técnicas". (SANTOS, 1996, apud ROSS, 2006, p. 49).

A partir do momento em que na maior parte da superfície terrestre se verifica uma série de impactos ambientais na organização do espaço com degradação acentuada do meio ambiente, redução e poluição dos recursos hídricos, desmatamentos, urbanização acelerada, desequilíbrios socioeconômicos, redução da qualidade de vida, o estudo dos geossistemas, através da integração de seus elementos, oferecendo visão e ação holística (da paisagem), adquire importância fundamental para um planejamento e organização do espaço bem como de suas peculiaridades territoriais, ou seja, para a Ciência Geográfica (TROPPMAIR & GALINA, 2006).

2.2 ZONA COSTEIRA

A Zona Costeira (ZC) corresponde a uma faixa de terra um tanto complexa, de forte mutabilidade e dinamicidade. Apresenta-se sujeita à um conjunto de múltiplos e indissociáveis processos (geológicos, químicos, físicos e biológicos), que quando modificados (de acordo com a dinâmica natural e socioeconômica) fazem o arranjo da paisagem sentir as consequências (geoambientais e sociais) adversas e, por conseguinte, as atividades que decorrem na(s) bacia(s) hidrográfica(s) (DIAS et.

al., 2008.). Essa mesma zona passou a ser área preferida e de referência para atividades comerciais, moradias, lazer, turismo e outras atividades, e desta maneira o litoral está sujeito ao enfrentamento de grandes pressões que, em alguns contextos e condições ambientais, conduziram a situações de relevantes preocupações, podendo alcançar pontos e estados críticos quando consideramos e evidenciamos os impactos e degradações proveniente das mudanças climáticas (designadamente da elevação do nível do mar) (DIAS et. al., op cit.).

> A Zona Costeira abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, cuja diversidade é marcada pela transição de ambientes terrestres e marinhos, com interações que lhe conferem um caráter de fragilidade e que requerem, por isso, atenção especial do poder público, conforme demonstra sua inserção na Constituição brasileira como área de patrimônio nacional. (PNGC II, 1997, p.2.)

A ZC é o espaço geográfico marcado pela interação do ar (atmosfera), do mar (hidrosfera) e da terra (litosfera), incluindo seus recursos ambientais, fatores bióticos e abióticos, além da ação antrópica (estes últimos compondo a biosfera). Tal espaço abrange faixas marítima e terrestre. A primeira faixa mencionada se estende mar afora distando 12 milhas marítimas, ou 22,2 km das Linhas de Base estabelecidas de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, correspondendo a totalidade do Mar Territorial (CEARÁ, 2006; MMA, 1997). A segunda faixa, terrestre, é a do continente formada pelos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na zona costeira, podendo esta faixa ser definida segundo um conjunto de critérios presentes no PNGC II (MMA, op cit.).

> a) os Municípios defrontantes com o mar, assim considerado em listagem desta classe, estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
> b) os Municípios não defrontantes com o mar que se localizem nas regiões metropolitanas litorâneas;
> c) os Municípios contíguos às grandes cidades e às capitais estaduais litorâneas, que apresentem processo de conurbação;
> d) os Municípios próximos ao litoral, até 50 km da linha de costa, que aloquem, em seu território, atividades ou infra-estruturas de grande impacto ambiental sobre a zona costeira, ou ecossistemas costeiros de alta relevância;
> e) os Municípios estuarino-lagunares, mesmo que não diretamente defrontantes com o mar, dada a relevância destes ambientes para a dinâmica marítimo-litorânea; e
> f) os Municípios que, mesmo não defrontantes com o mar, tenham todos os seus limites estabelecidos com os Municípios referidos nas alíneas anteriores. (PNGC II, 1997, p.2-3.)

Tomando por base o trabalho de Alves (2008), a área de estudo e seus respectivos ambientes encontram-se de acordo com este enquadramento e por esta razão, o município de Itarema, atendem a estas definições nos critérios A e D. Além de que neste enquadramento está localizada a planície litorânea.

2.3 COMPARTIMENTAÇÃO GEOAMBIENTAL

A compartimentação geoambiental é um conceito (metodológico e prático) de aplicabilidade desenvolvida pela Geografia (Física) para os estudos da natureza (e suas transformações espaciais e socioeconômicas). Tem como base o conceito geossistêmico e Análise Integrada da Paisagem (SOUZA, 2000; BERTRAND, 2004; NASCIMENTO & SAMPAIO, 2005; ROSS, 2006), buscando compreender as estruturas, formas e dinâmicas do meio – de modo mais holístico (totalizante) – através dos estudos multi e interdisciplinares (em especial, das Ciências da Natureza), tendo apoio na Geomorfologia, Geologia, Climatologia, Pedologia, Biogeografia e outras.

Este conceito torna-se de fundamental importância na pesquisa pois a análise ambiental por meio dos compartimentos permite a compreensão melhor e mais detalhada das características naturais (e antrópicas) do ambiente, bem como entender as peculiaridades de cada sistema (e subsistema) na composição espacial da área estudada.

Para tal compartimentação, precisam ser consideradas três questões estruturais (no Geossistema):

> a) sua morfologia – é a expressão física do arranjo dos elementos e da consequente estrutura espacial; b) sua dinâmica – é o fluxo de matéria e energia que passa pelo sistema variando no tempo e no espaço; e c) a exploração biológica – flora, fauna e o próprio homem (NASCIMENTO; SAMPAIO, 2005, p.170).

Quanto à tipologia dos sistemas ambientais (ou geoambientes), consideram-se certos aspectos básicos, como: a) sistema de evolução – o conjunto de agentes e processos hierarquizados que atuam sobre o geossistema e as relações entre morfogênese, pedogênese e ação antrópica; b) estágio em relação ao clímax (*biostasia* ou *resistasia*); e c) o sentido geral da dinâmica – progressiva, regressiva ou estável (SOUZA, 2000).

A compartimentação ambiental corresponde aos dados geoambientais resultantes do potencial ecológico (NASCIMENTO; SAMPAIO, 2005), com clima (temperatura e precipitação); fatores geomorfológicos (natureza das rochas, dos mantos superficiais, declive, dinâmica das vertentes); e fatores hidrológicos (padrão de drenagem, lençóis subterrâneos, nascentes, características fisico-quimícas das águas, tempo de ressecamento do solo). E é sempre válido recordar que “a passagem de um geossistema a outro é marcado por uma descontinuidade de ordem ecológica” (AB’ SÁBER, 1974). Assim sendo, todas estas variáveis são consideradas para a compartimentação da área.

2.4 PERCEPÇÃO AMBIENTAL

No contexto de identificação e definição do que venha a ser a percepção, torna-se interessante reconhecer que

> O olhar nunca é o primeiro momento, senão como uma pretensão jamais alcançada. O que vêem os observadores “não é determinado apenas pelas imagens sobre suas retinas, mas depende também da experiência, expectativas e estado interior do observador” (CHALMERS, 1993, apud SERPA, 2014. p.181).

Pois o “*olhar empírico* é sempre um *olhar teórico*, procurando combinações novas no que vê. A crítica, também fundamentada no olhar, é entendida como a junção de pensamentos e ação empírica”. (SERPA, op cit. p.182).

A percepção ambiental (PA) nas últimas décadas tem correspondido como uma ferramenta alternativa e oportuna, tanto no que concerne em aspectos teórico-metodológicos como educacionais (de cunho ambiental, holístico e transversal) enquanto intencionalidade na compreensão de como o ambiente (e seus conjuntos dinâmicos de paisagens) são percebidos por grupos sociais. Assim, podendo auxiliar como ferramenta (MANI-PERES et al., 2016) para o planejamento ambiental da zona costeira, ou até disponibilizando informações importantes para as Avaliações de Impactos Ambientais (AIA) e Estudos de Impactos Ambientais (EIA).

Diante do contexto da percepção, “a espacialidade vivida é inseparável dos sentidos e das sensações, e de nossa experiência das qualidades emergem modos particulares de ser-no-mundo” (SANTAELLA, 2012, p.29.). A percepção precisa ou almeja articulações de figura e fundo. Desta forma, envolve articulações espaciais

como profundidade (científica/investigatória) e luminosidade (clareza discursiva) no campo perceptivo (MERLEAU-PONTY, 1999). A ação perceptiva possibilita atingir-se a uma determinada meta, e o "esquema corporal" é finalmente uma maneira de exprimir que meu corpo está no mundo – na relação espaço exterior e espaço corporal. Para Merleau-Ponty (1999), as teorias do comportamento e da percepção possuem fortes interconexões e reciprocidade. De modo que, a percepção é o componente fundamental para os estudos das funções sociais (RODRIGUES et al., 2012).

Ferreira (1997 apud RODRIGUES et al., op cit.) vai caracterizar a percepção por duas vertentes: i) a *percepção visual*, que são as atitudes que não levam em conta as consequências. ii) e a *percepção informacional*, que são as que partem das ações refletidas.

Para Faggionato (2002 apud FERNANDES, 2008) cada ser humano enquanto indivíduo “percebe, reage e responde diferentemente frente às ações sobre o meio. As respostas ou manifestações são, portanto, resultado das percepções, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada indivíduo”.

Para Whyte (1977), a PA pode ser entendida como a consciência e o entendimento humano do ambiente de forma geral, permitindo uma compreensão sem estabelecer distinções entre sensações que se referem à relação cinética e bioquímica entre o indivíduo e o mundo ao seu redor, cognições que se refere ao processo mental mediado pela cultural pessoal e conhecimento. Whyte (op cit.) considera que as propostas teórico-metodológicas (projetos e programas) que investigam a percepção ambiental contribuem para a utilização mais racional dos recursos naturais, possibilitando a participação da comunidade no desenvolvimento e planejamento regional, o registro e preservação das percepções e dos sistemas de conhecimento do ambiente.

Torna-se interessante realizar junto às práticas educacionais que abordem as características naturais (fisiográficas); histórico de uso e ocupação; e de estudos degradativos do ambiente costeiro a abordagem (prática e metodológica) da percepção ambiental tendo como público alvo, alunos do ensino médio (escolar).

Houve um crescimento da temática ambiental nas últimas três décadas na sociedade brasileira, de modo especial após Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92). Todavia ainda não é tão evidente a coerente percepção que os indivíduos demonstram sobre o assunto, principalmente

com relação à verdadeira e ampla dimensão das variáveis ambientais e seus efeitos sobre o ambiente como um todo.

A PA torna-se uma prática significativa ao presente estudo, podendo ser definida “como sendo uma tomada de consciência do ambiente pelo homem, ou seja, o ato de perceber o ambiente que se está inserido, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo” (FAGGIONATO, apud FERNANDES, 2016, p.1.). Assim, é de fundamental importância para que possamos compreender melhor as relações e conexões entre a sociedade e a natureza, bem como suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas.

Segundo Faggionato,

> existem várias formas de se estudar a percepção ambiental, entre elas o uso de questionários, mapas mentais e até representação fotográfica. Para a autora existem trabalhos de percepção ambiental: “[…] que buscam não apenas o entendimento do que o indivíduo percebe, mas promover a sensibilização, bem como o desenvolvimento do sistema de percepção e compreensão do ambiente”. (FAGGIONATO, 2002 apud FERNANDES, 2008, p. 150)

No caso desta pesquisa, utilizou-se o primeiro procedimento metodológico, o questionário, com o objetivo de saber o grau de envolvimento dos alunos do ensino médio escolar; bem como, posteriormente, realizou-se uma maior sensibilização para com o sistema ambiental litorâneo, em especial as áreas estuarinas, através das práticas educacionais (com as oficinas participativas). Como procedimento complementar e fundamental para reconhecimento da PA e discussões sobre o ambiente em estudo, foi realizada junto aos estudantes a ferramenta da cartografia social.

De acordo com as discussões de Rosa & Silva (2002), “a percepção ambiental pode ser definida pelas formas como os indivíduos vêem, compreendem e se comunicam com o ambiente, considerando-se as influências ideológicas de cada sociedade” (MALAFAIA & RODRIGUES, 2009, p.266). Todavia, é importante mencionar que a percepção ambiental, de acordo com Tuan (1978), irá se distinguir mediante um conjunto de fatores ambientais (valores e significados, historicidade e evolução do ambiente) e humanos (atitudes, culturas, visões de mundo, topofilias).

3 METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa se constitui por meio da realização das seguintes etapas e procedimentos metodológicos: gabinete, campo e laboratório. Tendo a análise geossistêmica e o estudo integrado da paisagem como referencial teórico-metodológico, reconhecendo o ambiente como um sistema complexo derivado da ação mútua entre os componentes do potencial ecológico e da exploração biológica, na qual essa relação e interação entre os diversos componentes atingem maior grau de complexidade quando incorporadas às variáveis socioeconômicas, dando importância a sua dinâmica, seus fatores históricos e atuais pertinentes à relação sociedade-natureza (SOUZA, 2000; BERTRAND, 2004; ROSS, 2006; SOUZA et al., 2009).

O estudo da degradação dos ambientes costeiro do rio Aracatimirim e fluviomarinho de Porto dos Barcos, Itarema – CE, constituiu-se na primeira etapa, com o levantamento bibliográfico do referencial teórico-metodológico e do material cartográfico pertinente ao objeto de estudo aqui considerado. Na segunda etapa, ocorre a aplicação das metodologias para diagnosticar os sistemas ambientais, assim como seus consecutivos uso e ocupação (e seus impactos). Além da execução de práticas educativas (oficinas participativas) com alunos do ensino médio escolar e a aplicação de questionário com os mesmos no que tange a percepção ambiental. Por fim, na terceira etapa (de laboratório) almeja-se a geração dos produtos cartográficos, a interpretação dos dados (ambientais e sociais) obtidos com a etapa de campo e análises dos processos costeiros relacionados ao objeto de estudo.

3.1 ETAPA DE GABINETE

Tornou-se significativo a realização de consultas aos acervos contidos em bibliotecas de instituições de pesquisa e ensino superior, tais como a Universidade Estadual do Ceará (UECE), Universidade Federal do Ceará (UFC), além de outros órgãos e institutos, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Instituto de Pesquisas Econômicas do Ceará (IPECE), Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE), Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) e o Governo Municipal de Itarema. Deste

modo tendo por objetivo: a realização do levantamento bibliográfico e a utilização de acervo de maior confiabilidade; e facilitar o acesso a dados de grande relevância para o desenvolver do trabalho no que condiz aos assuntos ligados ao objeto em estudo.

No que diz respeito à análise metodológica e ao estudo bibliográfico para o presente trabalho, é de grande referencial o quadro 1.

Quadro 1 - Metodologia e referencial teórico relacionado aos objetivos da pesquisa

OBJETIVOS	REFERENCIAL TEÓRICO	METODOLOGIA
A. Identificar os tipos de uso e ocupação da zona costeira do município de itarema.	- ARAÚJO, M. N. **Município de Acaraú - Notas para Sua História**. Assembleia Legislativa do Ceará/INESP. 2ª edição, 2005. 413p. - CEARÁ. **ACARAÚ, Governo Municipal de. Prefeitura**. Texto disponibilizado em 2016. - GONDIM, J. M. **"Não tem caminho que eu não ande e nem tem mal que eu não cure": narrativas e práticas rituais das Pajés Tremembés.** Universidade Federal do Ceará, Centro de Humanidades, Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Fortaleza, 2011, 173p. - IBGE. **Cidades**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados referentes ao município de Itarema, Ceará. Texto disponibilizado em 2017. - IPECE. **Perfil Básico Municipal 2015 Itarema.** Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Secretaria de Planejamento e Gestão (Seplag), 2015, 18p. - POMPEU SOBRINHO, T. "Índios Tremembés". Publicação original na Revista do Instituto do Ceará, 1951. In: **A Gradeza Índia do Ceará.** Floriano Martins [organizador e prefaciodor], Fortaleza: Edições UFC, 2010. p.242-258.	• Verificações das verdades terrestres. • Matriz "FOFA". • Diagrama de Venn. • Oficina participativa – "Potencialidades e Fragilidades da Zona Costeira de Itarema". • Análise (multi-temporal, comparativade) de imagens de satélite da área estudada.
B. Caracterizar os sistemas ambientais costeiros da área, com enfoque na identificação dos componentes e impactos presentes.	- AMORIM ,D. M. C. de M.. **Diagnóstico dos impactos socioambientais no manguezal do Rio Acaraú devido à prática da carcinicultura.** Dissertação (Instituto de Ciências biomédica Abel Salazar) – Universidade do Porto. Fortaleza, 2009. 82p. - BIRD, E. C. F.. Spits, barriers and bars. **In: Coastal geomorphology : an introduction**. 2ª edition, 2008A. p.223-246. - BIRD, E. C. F.. Estuaries and lagoons. **In: Coastal geomorphology : an introduction**. 2ª edition, 2008B. p.295-331. - LIMA SOARES, V.; SILVA ALBUQUERQUE, E.L.; **Análise dos sistemas ambientais do município de itarema, Ceará.** In: Revista Geonorte, Edição Especial 4, V.10, N.1, p.127-130, 2014. - MIRANDA, L. B. de, et al.. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários.** São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 2002. 424p. - MOURA, F. J. M. **Contribuição ao Estudo dos Esporões Arenosos: uma Análise da Zona Costeira de Itarema, Ceará, Brasil.** Fortaleza, 2011. 48p. - OLIVEIRA, J. M.. **Ecodinâmica e vulnerabilidade ambiental da zona estuarina do Rio Zumbi, litoral oeste do Ceará**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geografia)-Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciência e Tecnologia. Fortaleza, 2011. 87p.;il. - MORAIS, J. O. de. **Processos interativos na elaboração da zona costeira do estado do Ceará e impactos associados.** (Tese) Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 1998. 215p. - MOURA, F. J. M. de. **Contribuição ao estudo dos esporões arenosos: uma análise da zona costeira de Itarema, Ceará, Brasil.** (Monografia) Universidade Estadual do Ceará – UECE, Fortaleza, 2011, 48p.	• Verificações das verdades terrestres nas estações seca e chuvosa. • Análise da salinidade das águas estuarinas. • Matriz "FOFA". • Percepção Ambiental dos alunos. • Oficina Participativa – "Caracterização ambiental da Zona Costeira de Itarema (sistemas ambientais e suas particularidades) de Itarema".
C. Contribuir com o entendimento das condicionantes ambientais locais juntos aos jovens alunos do ensino médio, através da implementação de práticas educacionais.	- MARCATTO, Celso. **Educação ambiental: conceitos e princípios.** Belo Horizonte: FEAM, 2002. 64p. - RODRIGUES, M. L. et al. **A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas públicas ambientais.** Revista de Saúde Social, São Paulo, v. 21, supl.3, p. 96-110, 2012. - VERDEJO, M. E. **Diagnóstico Rural Participativo** - Um guia prático. Secretaria da Agricultura Familiar - Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Ed. Palácio do Desenvolvimento - Brasília DF, 2006, 62p. - FERNANDES, R. S. et al. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental.** Texto disponibilizado em 2016.	• Práticas educacionais (com Oficinas Participativas). • Exposição dos dados obtidos na pesquisa (de maneira mais didática). • Exposição dos dados obtidos através de algumas respostas do questionário aplicado.
D. Analisar a temática e abordagem dos estudos ambientais relacionando com o olhar dos entrevistados por meio da percepção ambiental (PA) para a elaboração de um diagnóstico participativo.	- FAGGIONATO, S. **Percepção Ambiental** (Material de apoio - textos). Texto disponibilizado em 2002. - GORAYEB, A. Cartografia Social e Populações Vulneráveis. In: **Cartilha Rede de Mobilizadores** - Oficina do Eixo Erradicação da Miséria, 2014. - GORAYEB, A; MEIRELES, J. **Cartografia social vem se consolidando com instrumento de defesa de direitos.** Rede Mobilizadores, 10 fev. 2014. - MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. de L. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. **Revista Brasileira de Biociências - UFRGS**. v. 7, n. 3, 2009. ISSN 1980-4849 / 1679-2343. - MANI-PERES, C. et al. **Stakeholders perceptions of local environmental changes as a tool for impact assessment in coastal zones.** Journal homepage: Ocean & Coastal Management, n°119, 2016, p.135-145. - ROSA, L. G.; SILVA, M. M. P. da. Percepção ambiental de educandos de uma escola do ensino fundamental. In: **Anais do 6º Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2002. - WHYTE, A., 1977. **Guidelines for Field Studies in Environmental Perception.** Technical Notes 5. Paris: UNESCO, 1977. 117p.	• Questionário aplicado para identificar a Percepção Ambiental dos alunos. • Matriz "FOFA". • Diagrama de Venn. • Cartografia Social.

Fonte: Próprio autor, 2017.

Verificou-se como importante a aquisição de imagens de satélite (Landsat 5 e 7 ETM, Quickbird e Rapideye) referentes à área de estudo dentro de um espaço temporal de aproximadamente trinta anos (1987-2014) para possibilitar um estudo e discussão mais embasada das características físico-naturais, em especial quando comparadas as condicionantes hidroclimáticas, assim como identificar as transformações socioambientais da área de estudo. Posteriormente, as imagens foram trabalhadas através de técnicas de geoprocessamento junto do Sistema de Informações Geográficas (SIGs), para reduzir as imperfeições na imagem e realizar o georreferenciamento da mesma.

As imagens Landsat 5 (TM, Órbita/Ponto 218/62 – referente aos anos 1987 e 1993) e 7 (ETM, Órbita/Ponto 218/62 – referente ao ano 2001) foram obtidas por meio do banco de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) através do Catálogo de Imagens[1]. Enquanto as imagens de satélite Quickbird (referentes ao ano de 2004) foram cedidas pela SEMACE e essenciais no geoprocessamento para a compartimentação geoambiental da área estudada, tendo em vista a possibilidade de maior nível do detalhamento. As imagens adquiridas com o sensor Rapideye (referentes ao ano de 2014) foram possibilitadas a partir do Ministério do Meio Ambiente[2] (MMA), também seguindo os mesmos critérios de uso das imagens relatadas anteriormente, mas com a finalidade de melhor detalhar as formas de uso e ocupação do solo da área no período atual.

Tornou-se importante a utilização do *software* Quantum GIS 2.14.0 (QGIS), um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de característica livre que fornece um número crescente de capacidades através de suas principais funções e complementos favorecendo visualizar, gerenciar, editar, analisar os dados e compor mapas impressos, obter uma primeira impressão com algumas *screenshots* e uma lista de recursos mais detalhada (QGISBRASIL, 2016).

Fez-se necessário também a aquisição de imagens antigas (registros fotográficos e cartografias antigas correspondentes ao período colonial, no século XVII, e correspondente ao passado mais recente, no final do século XX) para favorecer um maior entendimento geo-histórico ao estudo, principalmente no que diz respeito

[1] **Disponível em:** >http://www.dgi.inpe.br/CDSR/ <.
[2] **Disponível em:** >http://geocatalogo.mma.gov.br/index.jsp<.

ao histórico de uso e ocupação do solo da zona costeira correspondente ao estuário do rio Aracatimirim e ambiente fluviomarinho de Porto dos Barcos.

3.2 ETAPA DE CAMPO

As visitas de campos foi de grande utilidade e imprescindível, para observações diretas, análises e descrição do objeto estudado, configurando-se como procedimentos metodológicos que permitem um grande avanço no processo de reconhecimento da realidade em estudo, de sua descrição, na coleta de dados e análise da paisagem. Na pesquisa ocorreu a realização de duas campanhas de levantamento de campo em períodos distintos (seco e chuvoso).

A primeira campanha ocorreu no segundo semestre de 2016, com a aplicação de questionário (e tabulação dos dados) sobre a Percepção Ambiental (PA), aplicação das três primeiras oficinas participativas (tabela 1), com o procedimento inicial de análise do uso e ocupação do solo, com a caracterização dos sistemas (e subsistemas) ambientais, com o levantamento da degradação ambiental e seus impactos presentes da área em estudo, além da análise do teor de salinidade dos sistemas estuarinos. Já na segunda campanha, que se deu ao longo do primeiro e segundo semestre de 2017, tornou-se possível dar continuidade das verificações terrestres (em especial, no período da quadra chuvosa) no que condiz a análise do uso e ocupação, levantamento da degradação ambiental, teor de salinidade dos estuários, além do aprofundamento na aplicação das demais oficinas (tabela 1) para assim alcançar um adequado diagnóstico participativo entre os entrevistados.

As oficinas participativas foram sistematizadas para serem realizadas na primeira e segunda campanha de campo, seguindo uma sequência cognitiva para facilitar o processo de ensino e aprendizagem (tabela 1).

Tabela 1 – Sistematização das práticas educacionais da oficinas

CRONOGRAMA DAS PRÁTICAS EDUCACIONAIS		
Ano	**Mês**	**Temática**
2016	Outubro	**1.** Importância do Diagnóstico Educacional Participativo (DEP).
2016	Outubro	**2.** Matriz FOFA (Fraquezas, Oportunidades, Fortalezas e Ameaças).
2016	Outubro	**3.** Diagrama de Venn (ou de Torta).
2017	Março	**4.** Cartografia Social de Torrões e Porto dos Barcos.
2017	Maio	**5.** Caracterização ambiental da Zona Costeira de Itarema (sistemas ambientais e suas particularidades) de Itarema.
2017	Maio	**6.** Potencialidades e Fragilidades da Zona Costeira de Itarema.
2017	Agosto	**7.** Preservação e Conservação Ambiental da Zona Costeira (O que são e quais são as APAs, APPs, Resex's comuns em ZC's).
2017	Agosto	**8.** Uso e Ocupação da ZC de Itarema (trabalhando paralelamente com a Cartografia Social já realizada)

Fonte: Próprio autor, 2017.

3.2.1 Elaboração e Aplicação de Questionário

Realizou-se enquanto procedimentos técnicos, no decorrer da pesquisa científica, a aplicação de questionário com os alunos do ensino médio escolar (APÊNDICE A) da referida área de estudo (município de Itarema – CE), objetivando adquirir dados sobre a percepção ambiental do processo de uso e ocupação do ambiente estuarino existente no município e se a partir da vivência e compreensão destes atores (entrevistados) relatam características de degradação nesse sistema ambiental (planície litorânea) e seus respectivos subsistemas. Realizou-se a aplicação desse questionário em duas escolas (E.E.M.T.I Liceu de Itarema e E.E.M Luzia Araújo Barros). Os alunos foram escolhidos (enquanto atores) na organização espacial da área tendo em vista que a presente pesquisa busca diagnosticar a percepção ambiental dos mesmos, sabendo que: tem uma desafiadora função social no meio em que vive; e no futuro próximo, estarão possivelmente representando um setor da população economicamente ativa em suas localidades.

A prioridade metodológica esteve em buscar uma escola que estivesse localizada nas proximidades dos ambientes estuarinos em estudo, e uma segunda escola que esteja localizada mais próxima da sede de Itarema. Pois a partir dessas localizações distintas seria realizado um comparativo dos dados recolhidos em ambas

às escolas no que condiz a percepção ambiental, já que “a percepção ambiental pode ser utilizada para avaliar a degradação ambiental de uma determinada região” (FERNANDES *et. al.*, 2016, p.2.). Todavia, não existem escolas de ensino médio nas localidades onde estão situados os ambientes estuarinos (Porto dos Barcos e Torrões) (figura 2). Dessa forma, as duas escolas selecionadas localizam-se na sede do município de Itarema, distando menos de 1 km uma da outra.

Correlacionando toda essa problemática da degradação ambiental associada ao ambiente estuarino de Torrões e de Porto dos Barcos com proposta da prática educacional (voltada para a perspectiva da percepção ambiental), que é de interesse deste trabalho, o seu público pode ser dividido didaticamente, mesmo sabendo que o objetivo principal é atingir o público geral (na qual toda e qualquer pessoa deve ter oportunidade de acesso às informações que lhe possibilite participar ativamente na busca de soluções para os problemas ambientais atuais). As duas categorias básicas são: a educação formal e a educação informal. Neste caso, buscou-se realizar práticas educacionais voltadas para o ensino formal. Pois esta envolve estudantes em geral, desde a educação infantil até a fundamental, média e universitária, além de professores e demais profissionais envolvidos em cursos de treinamento em educação ambiental. Neste trabalho busca-se priorizar o ensino médio, já que faz parte da minha opção e engajamento profissional, enquanto professor.

3.2.2 Diagnóstico Educacional Participativo

O Diagnóstico Educacional Participativo (DEP) [3] consiste em um conjunto de técnicas e ferramentas que possibilita aos alunos realizarem seu próprio diagnóstico e, consequentemente, tenham competências e habilidades para pensar, refletir e propor soluções ao ambiente.

Não é de intencionalidade desta pesquisa basicamente capturar dados (tanto dos questionários quanto das oficinas educativas) dos discentes participantes,

[3] Essa metodologia baseia-se na aplicabilidade do Diagnóstico Rural Participativo (DRP). O DRP, por sua vez, surgiu nos anos de 1980 e não obteve o Diagnóstico Rural Rápido (DRR) como único fundamento para o seu desenvolvimento. Além da DRR, “a educação popular”, inspirada no livro "A pedagogia do oprimido", de Paulo Freire (1968), foi outro movimento iniciado nos anos 60, que teve grande importância para os conceitos. **Fonte: Guia Prático –DRP (VERDEJO, 2006).**

mas, sim, que estes iniciem um processo de autorreflexão sobre as suas próprias fragilidades e as possibilidades para diagnosticá-los e solucioná-los.

Enquanto procedimentos metodológicos do DEP, para ampliar o engajamento na realização de tal atividade educativa, foram realizadas leituras de textos lúdicos, reprodução de canções e documentários (ver ANEXOS A, B, C e D) que alcançassem um viés de conscientização e, prioritariamente, a reflexão e discussão ambiental. Por conseguinte, realizou-se a aplicação da Matriz “FOFA”, do Diagrama de Venn (ou de Torta) e da Cartografia Social (CS) com o intuito de captar uma maior quantidade e qualidade dos dados sobre a percepção ambiental, assim podendo ser comparado e complementado aos indicativos alcançados com a tabulação dos dados dos questionários. Além das práticas educacionais (nas temáticas 5, 6, 7 e 8) descritas na tabela 1, que foram efetuadas diante dos dados obtidos a partir das campanhas de campo e da análise multi-temporal de imagens de satélites.

Buscou-se explicar que as oficinas fazem parte desta pesquisa de pós-graduação. Objetivou-se com tal explicação, demonstrar no que consiste a pesquisa e as características da área em estudo. Tornou-se válido ressaltar aos alunos do ensino médio que existem estudos científicos sendo realizados no litoral oeste do estado do Ceará (incluindo Itarema, com as localidades de Guajiru, Porto dos Barcos e Torrões) por meio do Laboratório de Geomorfologia Costeira e Oceânica através do Projeto de Núcleo de Excelência (PRONEX-FUNCAP-CNPq) na área de Geodiversidades, Interações e Impactos Socioambientais.

A Matriz “FOFA” (figura 4), aplicada na segunda etapa das oficinas, é um tipo de matriz que analisa os grupos organizados de determinada comunidade/localidade (no caso, do ponto de vista dos estudantes do ensino formal de nível médio). Sendo um instrumento de cunho analítico simples e valioso. A aplicabilidade final (após a análise “FOFA”) é detectar quais são os pontos fortes e fracos da comunidade/localidade, sempre no objetivo de: a) proporcionar uma maior eficiência quali-quantitativa (um “diagnóstico”); b) nunca esquecendo de mitigar e corrigindo assim suas deficiências; c) obter uma visão interna e externa do grupo; d) identificar os principais elementos para a gestão do grupo; d) estabelecer prioridades de atuação e de decisões a serem realizadas. A simbologia da palavra “FOFA” representa: fortalezas (F), fraquezas (F), oportunidades (O) e ameaças (A) (VERDEJO, 2006).

Figura 4 – Matriz "FOFA" do Diagnóstico Participativo Rural (DRP)

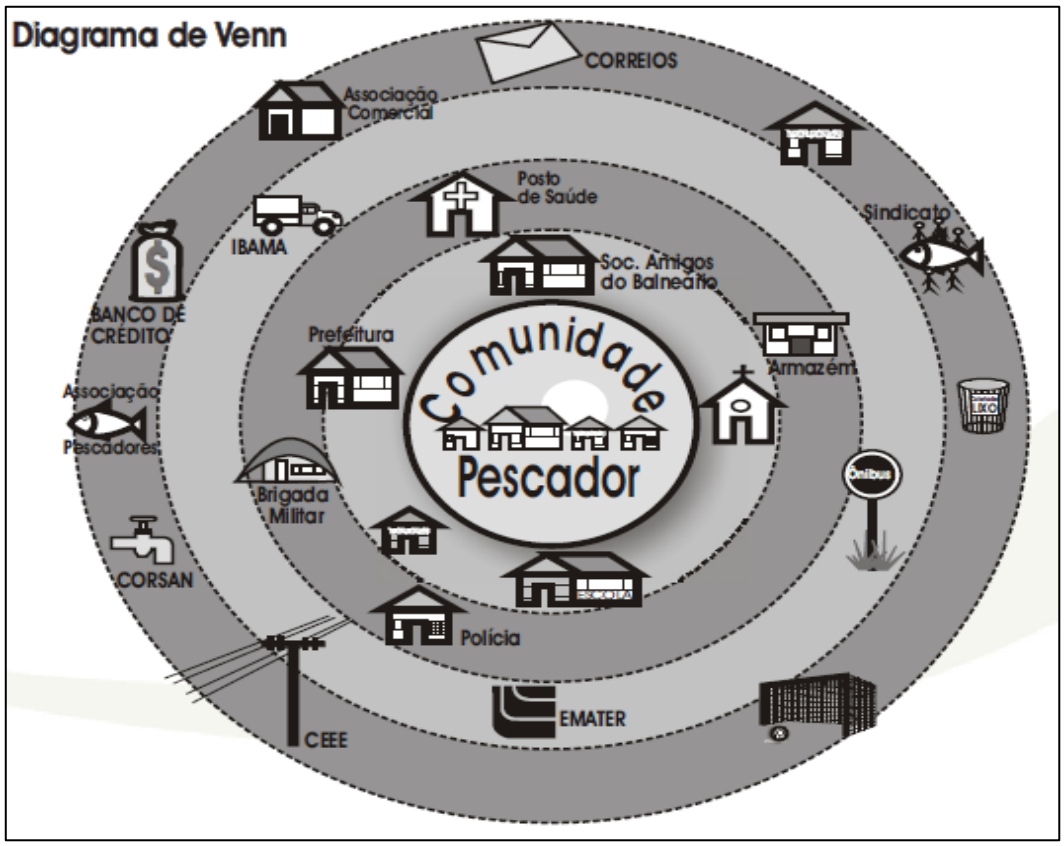
Fonte: Verdejo (2006).

As fortalezas e oportunidades correspondem aos pontos fortes, enquanto as fraquezas e ameaças condizem aos pontos fracos. As fortalezas são questões ou fatores no interior do grupo que contribuem para o seu melhor funcionamento. As oportunidades são características ou fatores externos que influenciam ou poderiam colaborar de modo positivo no crescimento e desenvolvimento organizativo do grupo, mas sobre os quais o próprio grupo não exerce controle. Já as fraquezas (ou debilidades) são fatores internos do grupo que contribuem de maneira negativa sobre o desempenho do mesmo. E as ameaças são fatores externos que influenciam ou poderiam colaborar negativamente sobre o desenvolvimento organizativo do grupo, porém, sobre os quais o próprio grupo não obtém controle.

O Diagrama de Venn (figura 5) é um instrumento utilizado no final da primeira fase do Diagnóstico Participativo Rural, na qual foi adaptado e aplicado na terceira fase das oficinas educativas do DEP (tabela 1), caracterizando-se por ser executado quando já se alcança um maior grau de confiança com a comunidade

(neste caso, os alunos). Possibilitando caracterizar as instituições que têm menos e mais relações com a comunidade.

Figura 5 – Diagrama de Venn (ou de Torta)



Fonte: Verdejo (2006).

> Os diagramas permitem analisar de maneira acessível todos os aspectos complexos e inter-relacionados. Podem ser visualizadas tanto as relações causa-efeito (com a árvore de problemas), como a intensidade e importância das relações institucionais (diagrama de Venn), comerciais ou de produção (fluxogramas de comércio e produção). (VERDEJO, 2006, p.35.)

É um diagrama que possibilita informar as instituições que têm menos relações com a comunidade, estas são desenhadas mais longe do círculo, e as que têm mais relações são desenhadas mais perto. Assim,

> identifica os grupos organizados da comunidade e as relações que estes têm entre si e com outras instituições locais e regionais fora da comunidade. [Tendo como objetivo] colocar em evidência as relações que se estabelecem entre os membros da comunidade e as instituições para reconhecer a importância destes fatores nos processos de decisão e desenvolvimento comunitário. (VERDEJO, 2006., p. 37.)

Posteriormente, realizou-se a prática da percepção ambiental por meio de mapas mentais através da Cartografia Social (CS) produzida pelos próprios alunos (quarta etapa das oficinas participativas). Partindo de suas realidades, vivências, localização e orientação geográfica inerente as suas rotinas, além dos saberes (tradicionais e científicos) alcançado até o presente momento de suas vidas.

Para Gorayeb (2014),

> mais do [que] aparecer no Google Maps, o que tem motivado diversas comunidades a mapear seus territórios é fato de perceberem ser esse mais um instrumento para defender seus direitos; assegurar seu território; proteger seu patrimônio socioeconômico e cultural; reivindicar melhorias na qualidade de vida. (GORAYEB, 2014, p.3.)

A CS alcançou significativa dimensão e aplicabilidade no Brasil, em especial na região da Amazônia. Tal exemplo é o Projeto Nova Cartografia Social da Amazônia (PNCSA) como via alternativa de afirmar e evidenciar as experiências de mapeamento social realizadas na área correspondente ao Programa Grande Carajás, entre os anos de 1991 e 1993 (envolvendo a participação de sindicatos, associações, cooperativas e movimentos) (ACSELRAD, 2008). Mas também a Cartografia Social tem se expandido para outras realidades e regiões, como estratégias para firmar direitos territoriais (GORAYEB, 2014). Assim, possibilitando às populações em desenhar (e empoderar-se), com ajuda de profissionais, mapas dos territórios que ocupam (GORAYEB & MEIRELES, 2014).

> Os dados contidos em um mapa social são definidos conforme a demanda das populações envolvidas. São os moradores que participam das reuniões de cartografia social que decidem sobre as temáticas que serão espacializadas no mapa e como estes temas devem se cristalizar na legenda. Em geral, são assuntos relacionados à infraestrutura comunitária, delimitação das terras, denominação dos usos diversos (conservação, caça, pesca, agricultura etc.), aspectos culturais, religiosos e míticos, e conflitos com terceiros (GORAYEB & MEIRELES, 2014 apud GORAYEB, 2014, p.7-8.).

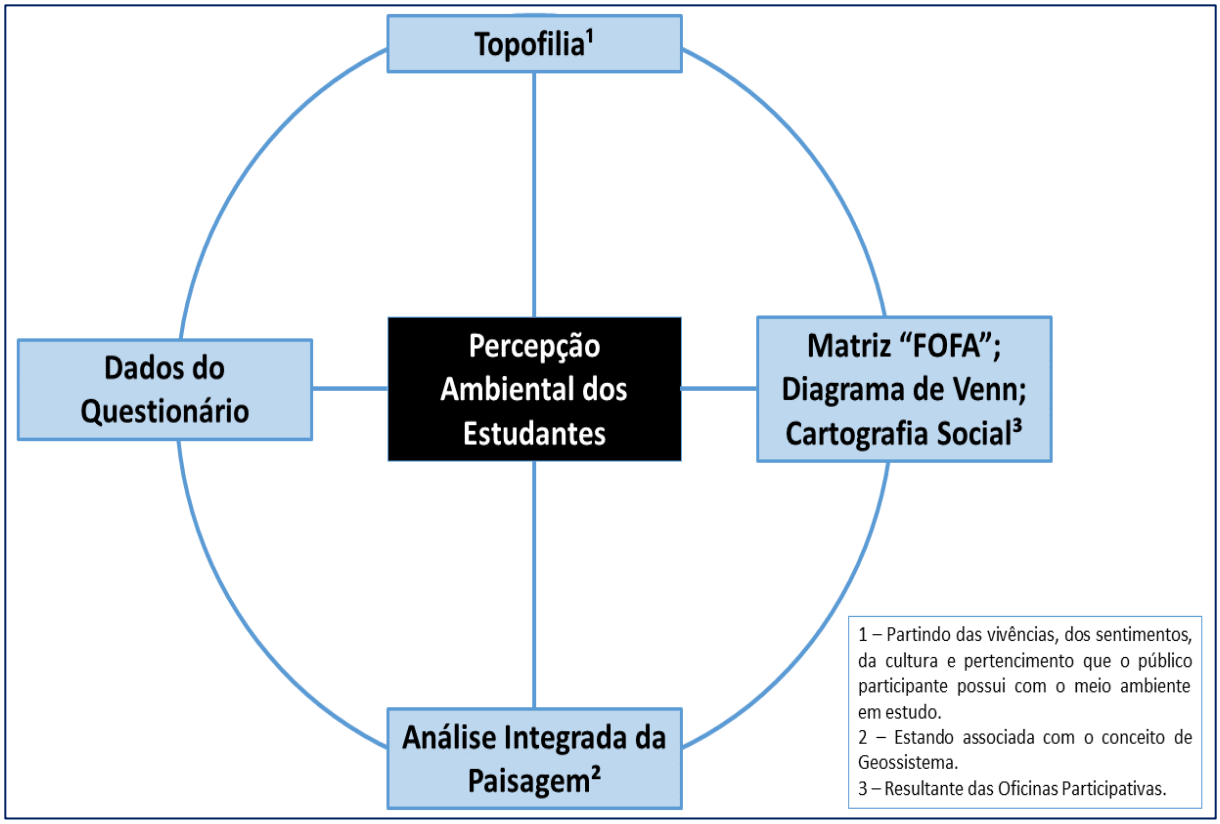
Assim, os mapas constituem-se

> representações concretas do espaço vivido e pensado e, como tal, são o retrato de uma comunidade, de um povo, dos moradores de uma determinada localidade. Essas realidades podem ser reproduzidas a partir da visão de grupos distintos, como crianças, idosos, mães, pescadores, agricultores, artesãos, professores, agentes de saúde. Para cada grupo, ter-se-á uma visão diferenciada do território e, por consequência, um mapa distinto e único (GORAYEB & MEIRELES, 2014 apud GORAYEB, 2014, p. 10.).

E necessário a utilização de diferentes processos (democráticos) que proporcionem o reconhecimento identitário e “mapeamento participativo”, como modo de garantir e valorizar os diversificados tipos de atores/categorias sociais e comunidades. No caso desta pesquisa, diretamente os discentes das escolas escolhidas. “Assim sendo, se, por um lado, tornam-se claras as implicações políticas dos mapas, podemos falar, por outro lado, da emergência de políticas cartográficas, em que os mapeamentos são eles próprios objeto da ação política” (ACSELRAD & COLI, 2008 apud ACSELRAD, 2008, p.14.).

Contudo, os conceitos de Analise Integrada da Paisagem, de Geossistema, de Percepção Ambiental (PA) e sua relação com a topofilia foram apresentados aos alunos, de modo a incentivar na discussão e relevância da Zona Costeira. Partindo da análise desses referenciais teórico-conceituais e práticos de modo sistêmico e integrativo, conforme a figura 6, foi possível conseguir resultados qualitativos. Sendo importante considerar que tanto as ferramentas utilizadas como os conceitos são valores fundamentais, equiparados e indissociáveis na pesquisa para a PA.

Figura 6 – Fluxograma dos conceitos e ferramentas para identificar a Percepção Ambiental dos participantes da pesquisa


Topofilia[1]
Dados do Questionário
Percepção Ambiental dos Estudantes
Matriz “FOFA”; Diagrama de Venn; Cartografia Social[3]
Análise Integrada da Paisagem[2]
1 – Partindo das vivências, dos sentimentos, da cultura e pertencimento que o público participante possui com o meio ambiente em estudo.
2 – Estando associada com o conceito de Geossistema.
3 – Resultante das Oficinas Participativas.

Fonte: Próprio autor, 2017.

3.3 ETAPA DE LABORATÓRIO

Para a produção cartográfica dos ambientes estuarinos do município de Itarema em estudo, foi utilizado o *software* Quantum GIS 2.14.0 (QGIS). Associado ao uso deste software realizou-se a análise espacial, interpretação e vetorização das imagens de satélites (Landsat, Rapideye e Quickibird). E para análises espaço-temporal mais recentes, utilizou-se imagens do Google Earth. Assim, a planície litorânea da área de estudo foi classificada e compartimentada em seus subsistemas.

Nessa etapa, o processamento dos dados, a caracterização dos estuários e as verificações terrestres foram materializados nos mapas, de modo que facilite no processo de compreensão e distinção entre as características e componentes dos sistemas costeiros em estudo. Dessa maneira, auxiliando ainda nas práticas educacionais com os atores sociais escolhidos.

4 OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ITAREMA

4.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO

Primitivamente a localidade do município que hoje é conhecido por Itarema era, antes, denominada como Tanque do Meio, ocupando terras litorâneas entre as áreas denominadas Tanque de Cima e Tanque de Baixo, reservatórios destinados ao suprimento de água para os residentes dos respectivos arredores. Desses fragmentos de progresso surgiria a povoação e suas atividades, composta na maioria de habitantes diversificados (IBGE, 2017).

No que concerne a ocupação anterior à chegada dos colonizadores europeus as terras do nordeste brasileiro, e de modo especial, a zona costeira cearense em sua porção norte, encontra-se relatos coloniais que

> expõem os Tremembé como hábeis estrategistas nas guerras, sendo muito temidos pelos Tupinambá, de quem eram inimigos irreconciliáveis. Por várias vezes enfrentaram inimigos tanto tupinambás como portugueses e franceses, e em muitos desses embates, levaram significativa vantagem. O capuchino francês, Ivo d'Evereux, ressalta as características bárbaras dos Tremembé. Segundo ele, era costume destes índios abandonarem a arma usada para abater seus inimigos sobre o corpo dos mesmos. Eram tão belicosos que a confecção de suas armas obedecia a uma série de rituais realizados somente à luz da lua quarto crescente. Sua alimentação regular constituía-se da pesca, indo raramente à caça e, mais raramente ainda, recorriam à

> agricultura. Suas habitações eram muito rudimentares e evitavam portar muita bagagem, "contentando-se com os seus arcos, flechas, machados, algumas cabaças para água e panelas para cosinhar a comida" (GONDIM, 2011, p. 27).

Após as expedições exploradoras ocorridas na costa brasileira, realizadas respectivamente pelos europeus Vicente Yanez Pizón e Américo Vespúcio entre o final do século XV e início do XVI, o capuchino francês Pedro Ivo d'Evereux[4] (no início do séc. XVII) e o jesuíta João Filipe Betendorf[5] (1649) seriam os primeiros a deixarem um legado noticiando, mesmo que de modo ainda imcompleto, o perfil físico e alguns costumes dos povos Tremembés (POMPEU SOBRINHO, 1951).

Ao que tudo indica, ocupavam primitivamente as áreas costeiras (marcadas por praias e estuários com ecossistemas manguezais) desde o estado do Maranhão até o Ceará. Entretanto, no decorrer do século XVI essa grande extensão de terras ocupadas por esses povos indígenas sofreu uma forte supressão. Sendo que "Das costas do Maranhão, além do golfo e da ilha, certamente, foram expulsos pelos tupinambás, já na última medade do século XVI" (POMPEU SOBRINHO, 1951., p.244). Por tais causas, os indígenas tremembés tornaram-se inimigos implacáveis das hordas tupis e foram reduzindo suas concentrações nas faixas de praia (sentido oeste-leste) dos Lençois, delta do Parnaíba; além dos estuários (sentido leste-oeste) dos rios Acaraú, Camucim e Timonhas já que para eles era onde se transparecia maior seguridade abrigável.

Deste modo é possível inferir que antes mesmo da ocupação dos colonizadores, os povos nativos já realizavam atividades que hoje representam grande parte do trabalho realizado e da renda econômica, como é o caso da pesca (peixes e crustáceos).

Outro costume adquirido e perpassado ao longo do processo histórico de ocupação desde a presença dos indígenas Tremembés é o uso da palha da carnaúba para a confecção de cestos, arcos e outros utensílios – hoje tem importância na produção de alguns artefatos artesanato e outras derivações.

Para Paulino Nogueira (apud POMPEU SOBRINHO, 1951) os Tremembés se comportavam como excelentes pescadores de tubarões – animais presentes em boa quantidade nas áreas costeiras em que habitavam. Realizavam essas façanhas

---

[4] Escritos de um relatório denominado *Viagem ao Norte do Brasil.*

[5] Escritos presente na *Crônica da Missão dos Padres da Companhia de Jesus no Estado do Maranhão.*

em jangadas ou canoas de pequeno porte e bastante rudimentar indo mar a dentro. Tinham como cultura a captura de garoupas e cavalas, além dos grandes esqualos (ou tubarões) e tartarugas marinhas, estes últimos sendo mais frequentes nas praias do norte e nordeste do Ceará.

De acordo com Souza (2002), os povos Tremembés (de Almofala – distrito de Itarema) sempre colocaram que a perda do seu território, mais conhecido como “Terra do Aldeamento” ou “Terra da Santa” poderia representar a possibilidade de eximir as tradições culturais de seu próprio povo e, consequentemente, impedir a manutenção de suas atividades socioeconômicas para sobrevivência, impossibilitadas pelo cultivo extensivo de côco da bahia. Essa área pertencente aos Tremembés sofreu processos de expoliação, havendo expulsões de antigos moradores e/ou invasões de porções de terras. Tais fatos não justificam, mas explica o porquê de ter ocorrido muitos conflitos e modificações sociais no município de Itarema nas últimas décadas, com o excepicional objetivo do direito à posse e acesso à terra.

Segundo Gondim (2011), compreender o processo de organização política dos índios no Nordeste brasileiro na atualidade, requer considerar que os mesmos foram submetidos a um contexto e situação de contato desde o século XVI, o que ocasionou transformações muito intensas em todos os âmbitos da vida tribal. Deste modo, dando forma a uma formação social e econômica numa determinada territorialidade que vai obter suas particularidades e configurações socioespaciais a partir dos distintos povos estrangeiros (portugueses, franceses, holandeses) e das diversas etnias indígenas (Tremembé, Tabajara, Tarairiú, Tapeba, Pitaguary, Jenipapo-Kanindé e outros), no caso do Ceará.

Os povos indígenas Tremembé

> estão entre as primeiras populações a se inserirem na luta pelo direito à terra e ao reconhecimento oficial da identidade étnica, ao lado dos Tapeba, Pitaguary e Jenipapo-Kanindé. Atualmente, o número de grupos que aderem ao movimento aumenta em um ritmo cada vez maior. No Ceará, segundo foi publicado na cartilha da exposição itinerante *Os primeiros brasileiros*, 12 etnias - divididas em mais de 20 grupos - lutam pela garantia dos seus direitos, inclusive outros grupos Tremembé, também na região do Vale do Acaraú. (GONDIM, 2011, p.19)

De acordo com Pompeu Sobrinho (1951), no período correspondente ao aporte dos primeiros invasores europeus, os Tremembés ocupavam a faixa costeira

que compreende os atuais estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Todavia, ao longo do século XVI, esta extensão reduziu-se, restringindo-se da baía de São José, no Maranhão, à foz do rio Curu, no Ceará. “As perseguições aos *tremembés*, oriundas especialmente do Maranhão fizeram-nos derivar mais para o lado do Ceará do século XVIII, onde se foram acomodando com os colonos” (POMPEU SOBRINHO, 1951, p.249.).

A história de ocupação do território de Itarema muito corresponde com seu município limítrofe a oeste, Acaraú, já que surge como território emancipado deste último (figura 7). A fixação de povos se deu primeiro pelos indígenas Tremembés, antes mesmo da chegada dos povos portugueses à região, no século XVI. Todavia, de lá para cá esses povos foram perdendo suas terras ao longo dos processos históricos e políticos (ACARAÚ, 2016).

O primeiro uso das terras dessa região pelos portugueses esteve ligado ao fator de servir de base de apoio para a dominação do litoral e para os confrontos militares com os povos franceses que ocupavam e buscavam o domínio das terras maranhenses (ACARAÚ, op cit.).

O inicial povoamento português desta região deu-se em 1608, instalando-se na localidade que hoje corresponde a Almofala (distrito de Itarema) – a “Aldeia do Cajueiro”, na qual correspondia a um aldeamento (indígena) criado por jesuítas (ACARAÚ, op cit.). Outra atividade ligada ao primitivo uso das terras está a atividade portuária (rudimentar) no município vizinho, já que o antigo núcleo da Barra do Acaracú obteve utilidade de ancoradouro para pequenas embarcações, sendo o marco inicial do que viria a ser denominada cidade de Acaraú.

Além disso, no século XVII, a chegada de fugitivos das guerras com os holandeses, oriundos de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte – através das entradas dos *Sertões de Fora* – amplia o povoamento, as atividades econômicas às margens fluviais (do rio Acaraú) e dá início ao uso e ocupação dessas terras por meio da pecuária e a produção do charque na capitania do Ceará (ACARAÚ, op cit.).

Figura 7 – Mapa da Costa do Ceará em 1629 (por Albernaz I) com destaque para os rios Aracati-açú e Aracatimirim

Fonte: Adaptado de Governo municipal de Acaraú[6] (2016).

Posteriormente, em vinte e nove de junho de 1923, após já ter ocorrido as primeiras divisões administrativas (com a criação dos distritos de Santa Cruz e São Francisco) do município de Acaraú, é que por meio da Lei Municipal nº 94, foram criados os distritos de Tanque do Meio, Timbaúba e Jericoacoara, sendo anexados ao município (IBGE, 2017).

Tanque do Meio, o que posteriormente viria a receber o nome de Itarema, só alcança tal feito em agosto de 1937, através da Lei Estadual nº 346. Em 1938, o

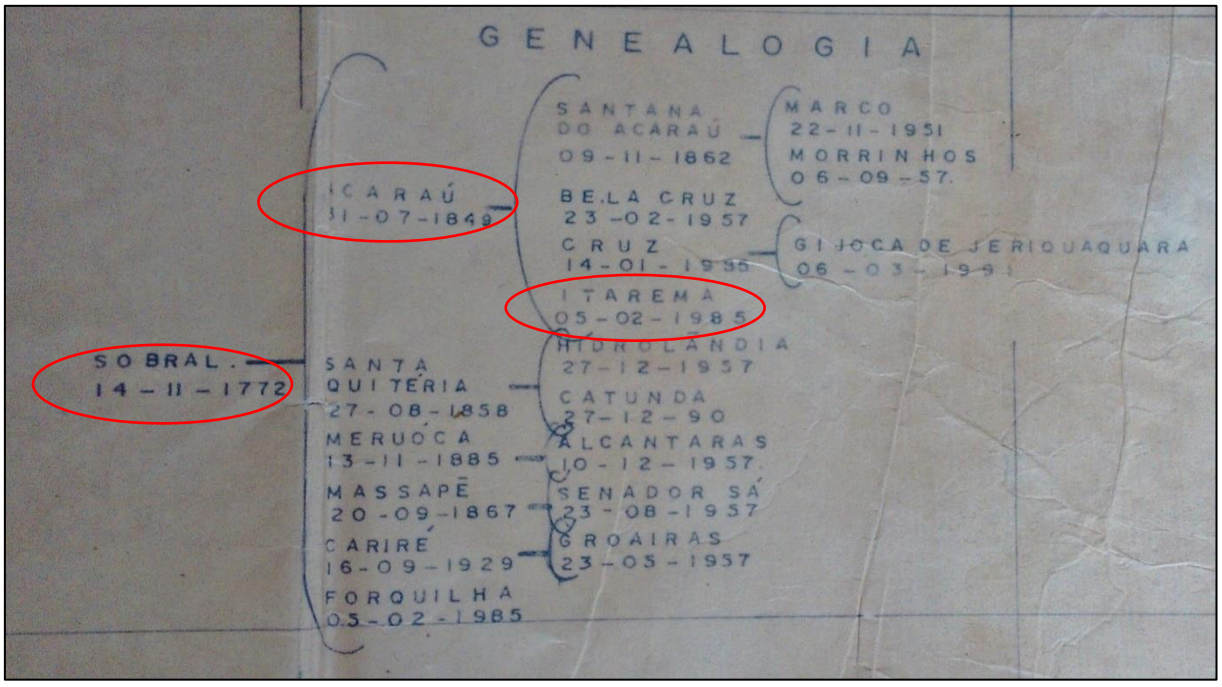
[6] Prefeitura de Acaraú. **Disponível em: >**http://www.acarau.ce.gov.br/historiadoacarau.html<. **Acesso em:** 20. mar. 2016.

distrito de Extremas (datado das divisões territoriais entre 1936 e 1937) é extinto e suas terras são anexadas ao distrito de Itarema. E pela Lei Estadual nº 6.809, de dezembro de 1963, o município de Acaraú e o distrito de Itarema são desmembrados. Este último sendo elevado à categoria de município. Cerca de vinte dias depois (lei estadual nº 6990, de 23-12-1963) cria-se os distritos de Almofala, Carvoeiro, Juritianha, Olhos D'Água, Patos, Santa Fé e Santo Antônio, sendo estes anexados ao município de Itarema. Totalizando assim oito distritos (com o distrito sede de Itarema) (IBGE, op cit.).

Entretanto, dois anos após a emancipação de Itarema, o município é extinto e novamente volta a ser território pertencente, enquanto distrito simples, de Acaraú (com a Lei Estadual nº 8.339, de quatorze de dezembro de 1965) (IBGE, op cit.).

Somente cerca de vinte anos depois dessa anexação é que Itarema alcança novamente seu desmembramento/emancipação do município de Acaraú, recebendo mais uma vez a categoria de município (Lei Estadual nº 11.008, de fevereiro de 1985), constituindo-se distrito sede do mesmo (IBGE, 2017). Toda essa genealogia que culminou no surgimento do município de Itarema pode ser vista de modo resumido na figura 8.

Figura 8 – Processo genealógico de Itarema a partir do Mapa Municipal



Fonte: Adaptado de Prefeitura de Itarema (2000).

E novamente, em vinte e dois de maio de 1987, são criados os distritos de Carvoeiro e de Almofala por meio das respectivas leis estaduais nº 11319 e nº 11320, anexando-os ao município de Itarema. Assim, totalizam-se no município três distritos, sendo: Itarema (distrito sede) e os dois anteriormente citados - divisão territorial datada de dezoito de agosto de 1988 (IBGE, 2017).

4.1.1 Toponímias importantes relativas aos município de Itarema

“Mesmo dentro do setor puramente indígena, muito mais estreito, a toponímia das nossas costas [cearense] comporta surpresas históricas relativamente importantes e quase sempre muito curiosas. ” (POMPEU SOBRINHO, 1945, p.156.).

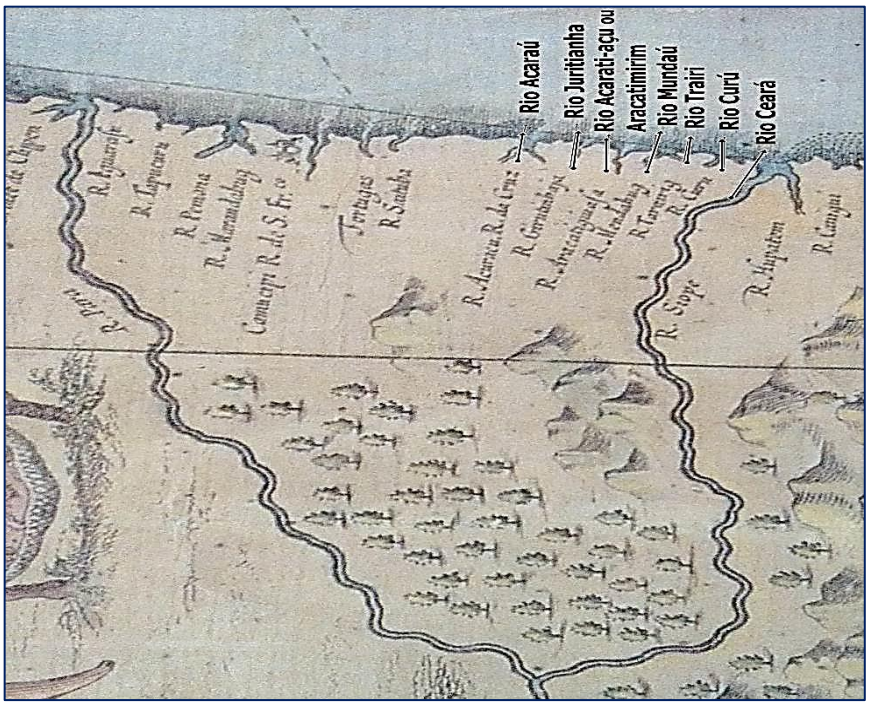
Foi durante o ciclo que condiz a expulsão dos holandeses e concomitantemente ao início da colonização portuguesa de maiores resultados (1654-1700), o período no qual os pequenos núcleos urbanos populacionais surgem de modo mais estáveis ao longo da costa, em especial abrigando-se nos estuários dos rios. Assim, a maioria dessas instalações populacionais receberam o nome do rio a cuja margem se instalavam, como foi o caso de *Camucim, Acaracu, Ciopé, Pecém, Trairi* e outros (POMPEU SOBRINHO, 1945).

No entanto, examinando de modo mais específico a realidade de estudo, a palavra *Itarema*, no que condiz a sua origem geográfica, está relacionada a denominação realizada pelos indígenas, sob o domínio holandês, da atual serra da Taquara, contraforte norte da serra de Maranguape, onde os flamengos capitaneados por Matias Beck acabaram por realizar uma frustrada exploração de prata. Agora, quanto à origem histórica, o topônimo surgiu nos relatórios e cartas do chefe holandês anteriormente mencionado, particularmente no seu conhecido “Diário” (1649).

Do ponto de vista etimológico, *Itá* - referente à pedra -, e *rema* - modificação de *nema* ou *nem,* que significa feder ou exalar mau cheiro -, ou seja, *pedra que exala mau cheiro*, *pedra fedorenta*. Fazendo menção a um mineral que associado a alguma prata, pirite arsenical, da qual os estrangeiros de origem holandesa extraíam daquela serra (de Taquara). Quando este mineral era manipulado no ato da mineração gerava um mau cheiro devido às características odoríferas desagradáveis do sulfeto de arsênio (POMPEU SOBRINHO, 1945). Já a palavra *Aracati mirim*, tem em sua origem geográfica referência ao pequeno rio que tem seu fluxo hídrico paralelamente ao rio *Aracati açu*, tendo sua desembocadura no oceano Atlântico dezoito quilômetros a

oeste da barra deste último (figura 9). Historicamente, esse topônimo surgiu no mapa de Blaeu, em 1649, sob o nome de *Orecatu-mirim*. E posteriormente, no final do mesmo século, apareceu no mapa de Santa Teresa, com semelhante grafia – *Orecatumirim*. Segundo Pompeu Sobrinho (1945) o rio Aracatimirim traz o nome de *Mondão* (expressão que remete a *mundaú*) em alguns documentos antigos. Albernaz, em seu mapa de 1666, nomeia como *Aquimondão*. Na última década do século XVII, a região iniciou seu processo de povoamento e já tinha corrente as expressões e grafias *aracatiaçu* e *aracatimirim*, referindo-se aos dois rios.

Figura 9 – Recorte do Mapa Histórico das principais áreas cortadas ou modeladas pelos rios da porção norte-noroeste do Ceará



Fonte: Adaptado de Biblioteca e Museu Pe. Aristides Andrade Sales (2016).

A localidade de Torrões encontra-se situada no distrito de Almofala, na porção leste tanto do seu distrito como também a leste do município de Itarema (numa distância de 16 quilômetros). Historicamente, conforme os relatos dos moradores locais, recebeu esse nome pela sua população (aglomerada em vila) de pescadores e lagosteiros que lá se instalaram, por apresentar no estuário do rio Aracatimirim (em sua foz) uma enorme quantidade de “grandes blocos de pedras com cor escura”, que passou a definir a área como Torrões. Deste modo os moradores fizeram (e ainda hoje fazem) assim referência e identificação da localidade à fatores fisiográficos. Para

ser mais preciso, geologicamente, esses fragmentos rochosos de coloração escura referem-se às estruturas de *Eolianitos*, conhecidos de modo mais popular como *Cascudos* (figura 10), que ao entrar em contato com a dinâmica marinha (influência de marés e ondas) vai alcançando a cor escurecida.

Figura 10 – Eolianitos que antes eram cobertos parcialmente por dunas e hoje está em contato a dinâmica marinha, nas proximidades de Torrões

Fonte: Próprio autor, 2016.

Torrões teve sua economia, e nos dias de hoje não é diferente, movimentada e bastante ligada à atividade portuária que se desenvolve na margem esquerda do rio Aracatimirim, de modo especial no que condiz ao embarque e desembarque de pescadores e lagosteiros. Na qual os pescados, atualmente, tem importância na distribuição local, regional e internacional. Já que, segundo os próprios pescadores, a destinação destes insumos alimentares de melhor qualidade tem como rota inicial o sudeste brasileiro (São Paulo) e destino final nos mercados de país como Estados Unidos e para os continentes europeu e asiático (representando o comércio externo).

Já a localidade de Porto dos Barcos está localizada na parte norte do município e a norte-nordeste no correspondente ao distrito sede de Itarema. Este local, segundo moradores e pescadores nativos, é de uma ocupação histórica que já

consta seu tricentenário – o que demonstra forte contexto e importância cultural, social e econômica, ou seja, para o contexto geográfico significa uma rica formação socioespacial. Porto dos Barcos (figura 11) recebeu este nome, assim como Torrões, por sua peculiaridade fisiográfica – no que concerne a dinâmica estuarina -, pois de acordo com os relatos orais dos nativos do período histórico retratado (transmitido para as gerações atuais), a área foi considerada “um local da baía mais fundo” estando regulamentada pela influência das marés. No qual essa localidade podia receber embarcações de médio a grande porte (para aquela época da inicial ocupação/exploração europeia) nos momentos de marés cheias. O recebimento deste nome data do início da construção da igreja de Nossa Senhora da Conceição de Almofala dos Tremembés.

Ainda segundo as tradições e relatos orais antigos, os moradores de Porto dos Barcos correspondentes ao período da colonização eram de origem de outros estados (Rio Grande do Norte, Bahia e Pernambuco). Pessoas estas que foram chegando e lá se fixando, construindo suas residências.

Figura 11 – Vista aérea da localidade de Porto dos Barcos na década de 1980

Fonte: Biblioteca e Museu Pe. Aristides Andrade Sales (2016).

4.2 OS CICLOS E SISTEMAS PRODUTIVOS PRETÉRITOS E ATUAIS

A ocorrência do adensamento populacional das terras acarauenses (na qual naquele período abrangia o município de Itarema) deu-se inicialmente de sua extrema oriental para a ocidental, sendo Almofala o seu primeiro povoado, sede de freguesia e da aldeia dos Tremembés. No que se refere ao processo de aldeamento católico, as terras foram concedidas e desmembradas por Carta Régia (D. Maria II) relativa à sesmaria do Riacho da Água das Velhas, ao Padre Felipe Paes Barreto, em 1735. Entre os estuários dos rios Aracatimirim e Acaraú se estabeleceram diversos povos colonos de origem portuguesa, nomeados de Genipapo, Riacho, Itapajé, Olho d'Água, Papagaio, Juritianha e Acaraú propriamente dito, por volta de meados do século XVIII (ARAÚJO, 2005).

Sobre os ciclos produtivos que geraram ao longo da formação (econômica e social) do espaço, é bem provável que, enquanto hipótese, seus primeiros habitantes (com exceção dos nativos) tenham se dado por pescadores advindos do sul do país, atraídos pela abundância pesqueira nas terras norte do estado do Ceará. Outra hipótese é a de que os primeiros habitantes tenham se fixado nessas terras por meio da criação de gado. Havendo uma terceira hipótese, sendo associada a segunda, que se configura com a povoação da região de "Acaracu" no tempo da "indústria da carne-sêca" que obteve uma de suas centralizações ao Norte da capitania – sendo batizadas pelo nome de "Oficinas". As hipóteses correspondem, respectivamente, as autorias de Barão de Studart, João Brígido e Renato Braga (ARAÚJO, op cit.).

4.2.1 Atividade portuária

Sobre a atividade portuária, há relatos de que Porto dos Barcos já foi um dos maiores movimentos portuários das terras próximas do que hoje se configura ao atual município de Itarema. Desde o século XVIII havia indícios de embarcações de distantes capitanias como Bahia e Pernambuco (com objetivo e destino ao Maranhão), do Pará e até mesmo de navios que vinham de Portugal. As companhias de navegação obtinham escalas regulares em Porto dos Barcos, pois tinham como funcionalidade o abastecimento de mercadorias para algumas localidades do Ceará

(Almofala, Soure, Caucaia, Acaraú e outras). Além de Porto dos Barcos, havia outros ancoradouros de pequeno porte, no que hoje corresponde ao território municipal de Itarema, como era o caso do situado em Almofala e a “enseada” dos Patos.

Exemplo de contexto e importância histórica de Porto dos Barcos foi a construção da Igreja de Nossa Senhora da Conceição de Almofala dos Tremembés. Pois parte do material para sua construção vinha em embarcações da Bahia, que ancorava em Porto dos Barcos, sendo posteriormente realizado o transporte para a localidade onde se realizara a obra religiosa – na primeira metade do século XVIII. Enquanto que barcos de menor porte tinham seus desembarques destinados no pequeno porto da foz do estuário do rio Aracatimirim (no próprio distrito de Almofala). Enquanto que as maiores e mais pesadas embarcações ancoravam no estuário do rio Acaraú – CE, no denominado Porto das Oficinas (ARAÚJO, 2005).

4.2.2 Pecuária

Na porção norte do litoral cearense, região onde está inserido o estuário do rio Acaraú e os atuais municípios circunvizinhos, a atividade criatória se organizou em concomitância com a agricultura. Deste feito, constituiu-se bons fatores para a prosperidade da ocupação dessa região. No entanto, essa atividade não teve princípio no próprio litoral, mas provavelmente se deve ao “povoamento dos sertões de dentro”. Assim, as áreas circunvizinhas do município de Acaraú – como é o caso de Itarema – podem ter sido incentivadas a esta prática, já que as terras acarauenses havia alcançado, no século XVIII, o contexto de grande força no processo da “indústria da carne seca” – obtendo dois centros ou duas “Oficinas” para as charqueadas (ARAÚJO, op cit.).

Assim, associando as atividades pecuaristas e as charqueadas com o desenvolvimento portuário, o Porto de Acaraú e outros menores (como é o caso de Porto de Cacimbas e o Porto dos Barcos) transportavam carne, couro e solas com destino a Pernambuco e Bahia, enquanto que os navios que vinham receber estas cargas chegavam carregados de materiais para construções locais (GIRÃO, 2000). O povoado já não dependia do mar, mas sim do sertão, onde alguns moradores mais antigos afirmavam “o boi vencera o camurupim”. No entanto, com a grande estiagem provocada pela histórica seca de 1790-93 a economia acarauense sofreu um colapso

e somente aos poucos foi se refazendo, em especial com o comércio que representava muito.

Com o crescimento urbano de Itarema (e das localidades de Porto dos Barcos e Torrões) as práticas pecuaristas podem ter obtido reduções, porém ainda são presentes e de importância para o setor econômico local (figuras 12 e 13).

Figura 12 – Pecuária extensiva de ovinos na planície de inundação do Lagamar do Sargento, em Itarema

Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 13 – Pecuária extensiva de bovinos nos campos de dunas fitoestabilizadas próximos à comunidade de Torrões

Fonte: Próprio autor, 2016.

4.2.3 Pescados

Acredita-se que a atividade pesqueira no município de Itarema, bem como no litoral norte do estado do Ceará, tenha obtido início com os povos índígenas Tremembés, já que a literatura cearense reporta estes como exímios pescadores marinhos. Todavia, é muito difícil saber com exatidão o período em que se deu início essa atividade para estas áreas.

Nos sistemas estuarinos de Itarema é frequente o tipo de pesca em currais (figura 14). Além deste aparelho produzido com madeira e arame, tem-se os seguintes outros aparelhos: anzol/linha, arpão, capoeira, landuá, manzuá, rede de arrasto, rede de camarão, rede de espera e tarrafa (SILVA et al., 2002; ARAÚJO, 2005.). Alguns deste em maior uso e outros com o passar do tempo entrando em desuso, isto tendo total dependência do tipo de pescado almeja adquirir.

Figura 14 - Estruturas de currais para a pesca/captura artesanal, no estuário do rio Aracatimirim

Fonte: Próprio autor, 2016.

Os currais são localizados em fileiras denominadas carreiras, podendo está a uma distância de oito quilômetros de mar a dentro. Existem alguns tipos de currais, sendo eles: currais de fora, caracterizado por estarem situados de modo mais

profundos; os currais de meia carreira; e os camboas (ou currais de terra), realizados por esteiras de varas (mourões). Mas “de longe em longe, as autoridades portuárias tentam proibir o levantamento de currais, alegando que eles produzem o assoreamento da costa” (ARAÚJO, 2005, p.185). Justificando-se que tais atividades antrópicas podem ocasionar a acumulação de bancos arenosos (na costa ou no curso fluvial) assim prejudicando a navegação. A atividade pesqueira e marisqueira no estuário do rio Aracatimirim (figura 15) tem sua importância para moradores locais que exercem seu meio de subsistência com suas práticas e técnicas.

Figura 15 - Pesca artesanal realizada no estuário do rio Aracatimirim

Fonte: Próprio autor, 2016.

As atividades pesqueiras voltadas para lagostas (espécie de crustáceo) são constatadas no litoral de Itarema desde o início de novembro de 1961 nas praias de Volta do Rio (atual limite entre os municípios de Acaraú e Itarema) e Almofala. Tais atividades de cunho comercial estavam associadas a empresas especializadas no ramo da indústria dos pescados tanto de Fortaleza como de Acaraú, deste modo proporcionaram rentabilidade, empregando aproximadamente 300 embarcações, estando classificadas entre lanchas motorizadas, canoas e remo (ARAÚJO, op cit.). É válido ressaltar que concomitante à pesca da lagosta (com manzuá) realizava-se também a pescaria (de linha) das seguintes espécies de águas marinhas desde o limite da margem direita da foz do rio Aracati-Açú, perpassando por Almofala,

chegando até a costa das praias da Volta do Rio e do Guajiru: cangulo, cavala, garachimbó, garôpa, guaiúba, pargo, sirigado, além de outros tipos de peixes; outro crustáceo – o camarão –; e moluscos como pistoleta e o buxil (MIRANDA et al., 2002; ARAÚJO, 2005).

Atualmente, Porto dos Barcos e Torrões são as duas comunidades pesqueiras de maior contingente de embarcações (459 - no ano de 2013), pescadores e, consequentemente, produção de pescados. Sendo importante ressaltar que, em Itarema, das 138 embarcações cadastradas no Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), apenas 6% (equivalente a 8 embarcações) possuem arqueação bruta acima de 20 toneladas, assim sendo classificada como embarcações de médio porte (Lei n°11.959, de 29 de julho de 2009). Dessa maneira, o percentual de 92% (130 embarcações) é de pequeno porte (CHARIOT OIL & GAS, 2014). As modalidades de pescas mais atuais e suas respectivas éspécies mais pescadas, em Torrões e Porto dos Barcos são: manzuá (para lagosta e pescados como: Ariacó, Cangulo e Biguara), espinhel de fundo (para pescados como: Sirigado, Cioba, Dentão, Gauiuba, Arraia, Bijupirá, Xaréu, Serra e Guarajuba), linha de mão com monofilamento, anzol e isca (para pescados como: Cavala, Sirigado, Xaréu, Guarajuba, Cioba e Dentão), pesca de vara e linha (para pescados como: Atuns, Albacoras e Bonitos) e pote para polvo. Não sendo presente apenas a modalidade pesqueira da rede de espera (CHARIOT OIL & GAS, op cit). Pode-se comparar a veracidade dos dados de anos anteriores com a tabela 2.

Além da lagosta e pescado, são frequentes as pescarias ou coletas costeiras de Búzio e Sururu tanto para o consumo como para a comercialização, mas também de Siri, Carangueijo, Aratu, Ostra e Intã para o consumo próprio (CHARIOT OIL & GAS, op cit.).

Tabela 2 – Produção do Pescado Marinho e Estuarino em Toneladas, por Principais Espécies (2008)

Espécie (nome vulgar)	Ceará	Acaraú	Itarema
Agulhinha	11	6	0
Albacora	369	97	22
Arabaiana	133	3	10
Ariacó	1.519	402	545
Arraia	798	48	39
Bagre	118	22	8
Beijupira	249	22	22
Biquara	793	121	34
Bonito	224	70	10
Cação	248	59	24
Caicó	2.554	425	67
Camurim	108	28	5
Camurupim	204	11	34
Cangulo	88	27	34
Carapitanga	125	5	1
Cavala	1.666	190	111
Cioba	331	43	17
Dentão	244	12	22
Dourado	259	13	36
Garoupa	179	5	30
Guaiúba	1.794	71	138
Guarajuba	216	21	8
Guaraximbora	59	7	4
Palombeta	243	24	6
Pargo	451	7	65
Pescada	256	66	5
Polvo	163		161
Sardinha	1.744	204	40
Serra	625	139	20
Sirigado	449	18	60
Xaréu	191	8	12
Lagosta	2.801	700	619
Outros	1.235	255	90
Total	20.447	3.130	2.299

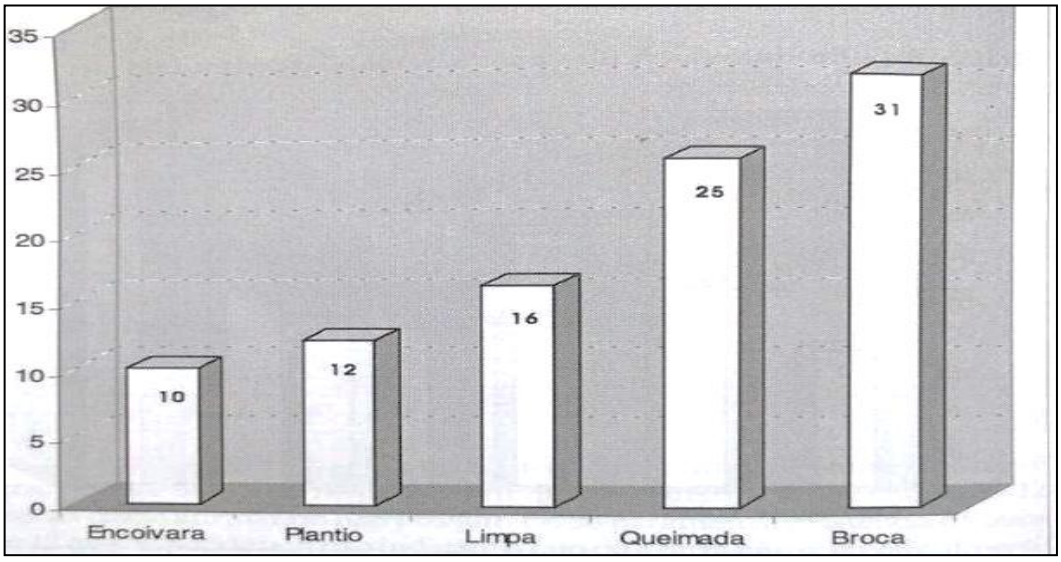
Fonte: IPECE (2008), adaptado por Oliveira (2011).

4.2.4 Agricultura

Desde sua origem, o município possuía nas práticas agrícolas, o principal esteio de estabilidade econômica. Principalmente os povoados que se localizavam mais distantes da zona costeira. Todavia, essa agricultura muitas vezes esteja ainda sendo realizada com técnicas rudimentares, assim proporcionando uma exaustiva retirada dos materiais fundantes e produtivos que compõe o solo – a exemplo a figura a seguir, realizada a partir de uma pesquisa direta com cinquenta indígenas sobre o

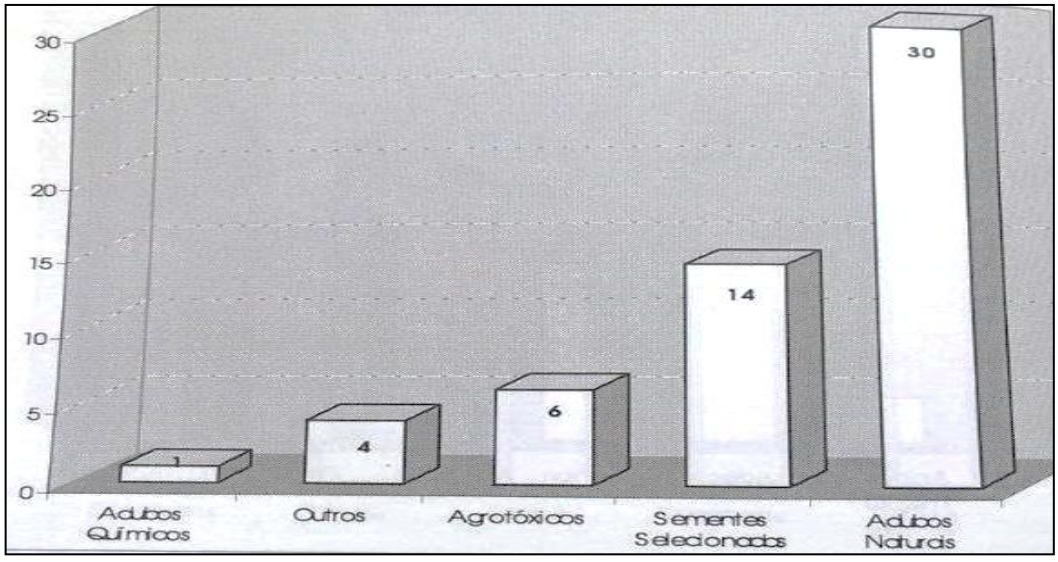
modo a desenvolver o roçado pelos Tremembés, em Almofala (ALENCAR & SAMPAIO, 2002). Pela figura figura 16 é possível identificar que são significativos os modelos de preparo que danificam as condições pedológicas e agricultáveis, como o manejo por meio de queimadas e coivara. Em contrapartida nessas mesmas terras, os povos tradicionais indígenas têm como o principal uso de insumos os adubos naturais (orientados pela Associação Missão Tremembé), o que demonstra uma relativa evolução técnica de manejo do solo (figura 17).

Figura 16 – Preparo do roçado



Fonte: Pesquisa direta de Alencar & Sampaio (2002).

Figura 17 – Uso de insumos



Fonte: Pesquisa direta de Alencar & Sampaio (2002).

Do ponto de vista socioeconômico, os Tremembés da região sertaneja atualmente são proeminentemente agricultores e vivem do plantio dos roçados que praticam basicamente o cultivo da mandioca/macaxeira, o milho e o feijão, na qual a maior parcela da produção ainda é utilizada para a própria subsistência (LOPES, 2014). O método de plantio utilizado consiste na broca (desmatamento), queimada, plantio por um período de dois anos e pousio da área por vários anos. Tal prática agrícola pode ser caracterizada como itinerante (nômade), por passar somente dois anos no local, exigindo que após um ou dois anos seja brocada uma nova área.

No que compete às práticas agrícolas na configuração espacial de Itarema, é comum ouvir mencionar (e até perceber) fortes referências à cajucultura, de modo mais proeminente no relevo correspondente aos *glacis* pré-litorâneos.

Segundo relatos mais antigos, cultura iniciada pelos “avós aborígenes” – fazendo referência às origens indígenas – com a produção do *cauim* ou *mocororó*, que com o passar do tempo pouco conhecido ficou devido à reduzida transposição de conhecimento e cultura. Na atualidade a cultura ou “indústria do caju” tem sua representatividade e destaque muito marcado pela castanha do caju (de alto valor nutritivo) e, em menor valor monetário, pelos derivados do caju (suco, cajuína, doces) (ARAÚJO, 2005; LOPES, op cit.).

Se as práticas dos roçados, rara ou esporadicamente, desempenham um papel de relevância na economia local, a castanha é um fruto que assegura uma renda anual no período da safra do caju (LOPES, op cit.). A coleta da castanha se configura como uma atividade vital na manutenção das condições de subsistência dos grupos domésticos Tremembé (SILVA, 1999).

Além da cultura citada anteriormente, dentre as espécies vegetais agrícolas mais frequentes a obter importância e relevância no uso das terras, estão as seguintes culturas: algodão, banana, batata-doce, cana-de-açúcar, coco-da-Bahia, feijão, milho, mandioca e outros (algumas destas retratadas na tabela 3). Na qual os três últimos cultivos identificados, na maioria das vezes, estão associados às práticas de pequenas propriedades com policultura.

Tabela 3 - Área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida e valor da produção dos produtos das lavouras permanentes (1) e temporárias (2), segundo os municípios de Acaraú, Amontada e Itarema (CE) - 2014

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CEARÁ - 2015

AGRICULTURA

Municípios	Lavouras permanentes (1)			
	Área (ha)		Produção	
	Destinada à colheita	Colhida	Quantidade (t)	Valor (R$ mil)
	2014			
Banana (cacho)				
Ceará	46.654	46.654	452.541	352.141
Acaraú	387	387	3.599	3.274
Itarema	**82**	**82**	**414**	**273**
Amontada	6	6	34	24
Castanha de caju				
Ceará	378.146	378.094	51.211	108.286
Itarema	**12.415**	**12.415**	**1.510**	**3.652**
Acaraú	12.722	12.722	811	1.938
Amontada	6.720	6.720	250	605
Coco-da-baía				
Ceará	42.168	42.168	246.959	136.834
Itarema	**4.275**	**4.275**	**11.050**	**8.028**
Acaraú	5.083	5.083	9.043	6.187
Amontada	1.920	1.920	7.356	4.085
Manga				
Ceará	5.559	5.559	49.305	30.788
Acaraú	66	66	324	198
Itarema	**28**	**28**	**130**	**39**
Amontada	-	-	-	-

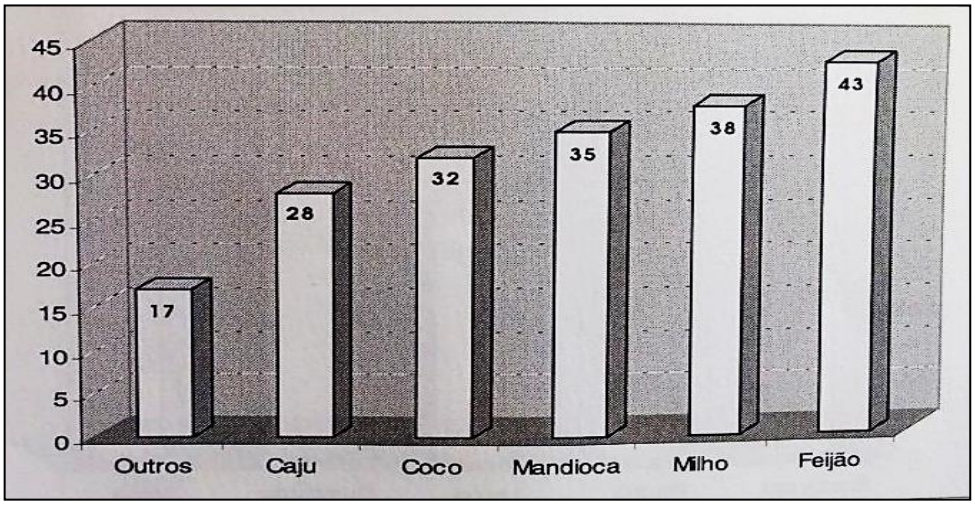
Municípios	Lavouras temporárias (2)			
	Área (ha)		Produção	
	Destinada à colheita	Colhida	Quantidade (t)	Valor (R$ mil)
	2014			
Batata-doce				
Ceará	2.169	2.169	22.232	26.786
Acaraú	92	92	552	552
Itarema	**53**	**53**	**397**	**397**
Amontada	20	20	50	50
Cana de açúcar				
Ceará	25.190	25.190	1.176.523	125.192
Acaraú	-	-	-	-
Itarema	**28**	**28**	**588**	**39**
Amontada	-	-	-	-
Feijão (em grão)				
Ceará	403.666	403.666	108.998	215.506
Itarema	**2.940**	**2.940**	**923**	**1.821**
Acaraú	2.481	2.481	806	1.835
Amontada	4.972	4.972	597	1.151
Mandioca				
Ceará	60.747	60.747	478.453	190.888
Acaraú	2.389	2.389	23.890	8.466
Itarema	**2.200**	**2.200**	**23.836**	**8.343**
Amontada	2.966	2.966	16.313	6.068
Melancia				
Ceará	1.859	1.859	82.424	47.543
Itarema	**85**	**85**	**2.125**	**871**
Acaraú	25	25	375	177
Amontada	-	-	-	-
Milho (em grão)				
Ceará	474.619	472.059	347.828	217.438
Itarema	**1.800**	**1.800**	**540**	**286**
Amontada	4.960	4.960	298	134
Acaraú	2.154	2.154	215	114

Fonte: adaptado de IPECE (2015) apud IBGE (Produção Agrícola Municipal 2012-2014). (1) Lavoura permanente. (2) Lavoura temporária.

Ainda sobre a caracterização da agricultura do município de Itarema, a pesquisa realizada por Alencar & Sampaio (2002) com base nas cinquenta residências entrevistadas (50 índios) sobre o espaço agrário Tremembé, constatou-se que nessa

localidade a agricultura é a atividade principal (84% - 42 pessoas). Enquanto 46% (23 pessoas) admitiram serem agricultores que usam a pesca como uma atividade complementar a renda familiar. Apenas um entrevistado disse não usar da pesca (2%) e três não responderam (6%). Os cultivos supracitados se configuram como sendo presentes nas práticas agrícolas de Almofala, constatados nessa pesquisa direta (figura 18) que os produtos mais usados em plantio são o feijão (86%), o milho (76%) e a mandioca (70%), enquanto que os menores identificados em uso são o caju (56%) e o coco (64%).

Figura 18 – Produtos agrícolas dos Tremembés de Almofala



Fonte: Pesquisa direta de Alencar & Sampaio (2002).

Torna-se importante enfatizar o uso do solo para a produção da mandioca da qual durante bom período seu cultivo, colheita e processamento, sendo esta última etapa realizada nas casas de farinha, se extraia dos derivados basilares na alimentação cotidiana – a farinha e o polvilho (ou goma, como é mais conhecido). Em Itarema (antes de sua emancipação do município de Acaraú), no auge das casas de farinhas, era possível identificar estas em propriedades privadas de fazendeiros, como em Carvoeiro e Almofala (ALENCAR & SAMPAIO, 2002). Neste último distrito, nas terras Tremembé, de acordo com os dados de Alencar & Sampaio (op cit.), antigamente havia seis casas de farinha. Mas, atualmente a produção de farinha e goma encontra-se bastante reduzida, pois os novos componentes da comunidade indígena não conseguem manifestar o mesmo entusiasmo que se tinha no passado para a agricultura (essa busca de mudança e não aceitação do estilo de vida mais

antigo e tradicional vem ocorrendo em outras áreas e comunidades tradicionais cearenses, como é o caso na Reserva Extrativista do Batoque, Aquiraz - CE). Além de que a atividade comercial não oferece uma balança de preço tão favorável frente aos altos gastos com a mão de obra e o aluguel das casas de farinha.

Quanto ao cultivo da cana-de-açúcar, obteve seu desenvolvimento de modo fundante nos territórios costeiros e nas planícies fluviais, com a produção de rapaduras e aguardentes. Sendo datada de 1857 a existência de 38 engenhos de rapaduras no município de Acaraú, dos quais alguns se encontravam situados em terrenos que hoje corresponde a terras itaremenses, como: Tanque do Meio, Almofala e Guajiru. Já em 1960, deu-se início a uma fábrica de açúcar, rapaduras e aguardente em Patos, na qual nas proximidades dessa localidade havia um pequeno porto que embarcava tais produtos com destino ao oeste, para o Maranhão, e a leste, para Pernambuco e Bahia. No passado havia duas engenhocas em Almofala para movimentar a “indústria da cana-de-açúcar” (ALENCAR & SAMPAIO, 2002).

4.2.5 Carcinicultura

A cadeia produtiva da aquicultura e pesca é segmentada em três subdivisões: a maricultura (produção de organismos marinhos, dentre eles o camarão), a piscicultura de águas interiores e a pesca marítima. O Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) divide a atividade entre aquicultura continental e marinha. Assim, o MPA considera a carcinicultura como uma das atividades integrantes da cadeia produtiva da aquicultura (CÂMARA, 2016).

A prática criatória da carcinicultura, ou criação de camarão em cativeiro, chega ao Brasil na década de 1970, no litoral do Rio Grande do Norte (IBAMA, 2005), e posteriormente somente entre o final da década de 1980 (CÂMARA, op cit.) e início da década de 1990 (NASCIMENTO, 2014) na zona costeira cearense, mais precisamente no litoral leste, na comunidade do Cumbe, em 1996, após ter gerado forte degradação aos manguezais do Equador e deixados centenas de pescadores(as) artesanais sem sua cultura de vida, sem seus meios de sobrevivência e renda. Chegando com um discurso carregado de “desenvolvimento”, “progresso” e “emprego para todos” (NASCIMENTO, op cit.). Todavia, o objetivo inicial foi de explorar o produto para o mercado externo dos EUA, União Europeia e Ásia, e abastecer o mercado interno (VERAS & MEIRELES, 2012).

A maior lucratividade econômica dessa atividade atraiu investimentos para seu desenvolvimento, em especial nos países em desenvolvimento da Ásia e América Latina, onde atualmente se concentra a maior parte da produção mundial de camarão marinho cultivado (AMORIM, 2009). São práticas preferencialmente realizadas nas áreas fluviomarinhas com ecossistemas manguezais, uma vez que são locais que recebem matéria orgânica e outros componentes oriundos do continente e do mar, ou seja, de características estuarinas.

> De acordo com um estudo feito pelo IBAMA (2005), ainda que a atividade tenha dado iniciado no Brasil no início da década de 1970, no Rio Grande do Norte, somente após a utilização do camarão do pacífico, o *Litopenaeus vannamei*, espécie exótica, que possui uma capacidade de adaptação às mais variadas condições e locais de cultivo, é que um crescimento mais intenso ocorreu no Brasil. No entanto, esse crescimento se deu de forma desordenada, sem regulamentação e com forte incentivo governamental, gerando diversos impactos socioambientais graves, do mesmo modo como aconteceu nos países do sudeste asiático (AMORIM, 2009, p. 40).

A quarta fase mundial dessa atividade criatória, entre os anos de 1985 e 1995, foi marcada mundialmente por dois aspectos principais: o crescimento gigantesco da produção, chegando a atingir em alguns países um crescimento de 8 a 10 vezes se comparado com os dez anteriores anos; e por segundo, o surgimento de doenças virais nos camarões, na qual alguns países tiveram sua produção reduzida drasticamente, como foi o caso da China (CÂMARA, 2016).

O forte crescimento e expansão dessa atividade econômica no litoral leste do Ceará e sua expansão posterior para o litoral oeste está intimamente relacionada ao surgimento do Departamento de Pesca e Aquicultura (DPA) dentro do Ministério da Agricultura, associado ao fato da carcinicultura ter se tornado uma política pública de desenvolvimento viabilizada pelos seguintes financiadores: Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES) e Banco do Nordeste (BNB). Assim, por consequência, em 2003, a carcinicultura conseguiu alcançar 90.190 toneladas, o que posicionou o Brasil no sexto lugar na produção mundial de camarão em cativeiro e primeiro lugar no mundo em produtividade, posição antes ocupada pela China (CÂMARA, op cit.).

A última e atual fase mundial da carcinicultura, compreendida desde 1995 até o presente momento, tem ficado marcado pela disseminação em escala mundial do vírus mancha branca e os impactos aos ecossistemas, devido ao alto nível da produção, muito além da capacidade de suporte do meio ambiente (CÂMARA, op cit.).

As fases da carcinicultura (quadro 2) e seus respectivos acontecimentos são de fundamental importância para o conhecimento histórico dessa atividade, bem como para que a Avaliações de Impactos Ambientais (AIA) sejam analisadas em suas diversas realidades socioespaciais assim favorecendo a um consistente planejamento ambiental para a implementação da atividade socioeconômica.

Quadro 2 – Fases da produção do camarão no mundo

Fases	Acontecimentos	Local
Fase artesanal (séculoXV/1930)	• Produção para subsistência e consumo local. • Viveiros construídos através do represamento das águas da maré cheia com a construção de diques de terra.	Sudoeste Asiático
1ª fase (1930/65)	• Técnicas de produção de pós-larvas de Fujinaga realizadas em laboratório. • Instalação das primeiras fazendas de camarão marinho na costa japonesa. • Em 1963 Fujinaga transfere suas pesquisas para o National Marine Fisheries Laboratory, Texas-Estados Unidos.	Japão
2ª fase (1965/75)	• Pesquisadores franceses do Instituto Oceanográfico do Pacífico desenvolvem as primeiras técnicas de reprodução em laboratório e criação intensiva em cativeiro. • A Estação Experimental da Pesca do Mar Amarelo desenvolveu a criação semi-intensiva do camarão nativo chinês. • O Serviço Nacional de Pesca Marinha do Estados Unidos desenvolve técnica de pós-larva própria para a produção de camarão no Golfo do México, posteriormente, difundida para toda a costa sulamericana.	China, Taiwan, França e Estados Unidos
3ª fase (1975/85)	• Os bons índices de rentabilidade atraem os primeiros investidores de pequeno, médio e grande porte. • A carcinicultura se consagra como um novo agronegócio mundial. • O Equador torna-se o principal produtor de camarão do Ocidente. • Surgem as primeiras tentativas de criação de camarão marinho no Brasil.	China, Taiwan, Indonésia, Filipinas, Tailândia, Equador, Brasil.
4ª fase (1985/95)	• Avanço da produção e da produtividade e investimentos nos sistemas intensivos. • Surgem os primeiros vírus no sistema de criação de camarão marinho. • Expansão da produção para Índia, Vietnã e Bangladesh como tentativa de escapar das viroses.	China, Taiwan, Indonésia, Filipinas, Tailândia, Equador, Brasil, México, Honduras, Colômbia, Peru, Venezuela, Índia, Vietnã e Bangladesh.

5ª fase (1995/2014)	• Expansão dos vírus, principalmente o vírus asiático da Mancha Branca, para os países sul-americanos. • Surgem os problemas ambientais nos ecossistemas costeiros decorrentes da intensa produção de camarão. • Desenvolvimento de técnicas sustentáveis, tais como, reaproveitamento de água, filtragem dos efluentes, dentre outros. • Inserção do melhoramento genético na cadeia produtiva do camarão como forma de fortalecimento contra doenças.	Escala Mundial

Fonte: Câmara (2016).

Correspondente aos dados de 2013 (figuras 19 e 20), o estado do Ceará apresenta receitas anuais que atingem próximo de meio bilhão de reais o que vem a equivaler quase metade da média anual brasileira, com:

> "325 unidades em pleno funcionamento com uma produtividade de 4.860 kg/ha/ano acima da média nacional. O Estado do Ceará concentra metade das unidades de beneficiamento para as fazendas de camarão de todo o país, 9 unidades cearenses e 18 unidades nacionais. Somando-se as fazendas de engorda, maturação e larvicultura, fábricas de rações e unidades de beneficiamento o Estado do Ceará arrecada mais de 480 milhões em receitas no ano. " (CÂMARA, 2016, p.26).

Figura 19 - Cadeia produtiva do camarão cultivado no Brasil e Ceará (2011)

Setores	Brasil	Ceará
Fazendas	1.222 unidades; 19.846 ha; 69.571 Ton; 3.505 Kg/Ha/Ano; **R$700.000.000,00**	325 unidades; 6.580 ha; 31.982 Ton; 4.860 Kg/Ha/Ano **R$320.000.000,00**
Maturação e Larvicultura	17 unidades de maturação; 31 de larvicultura; 7 bilhões de náuplios; 2 bilhões de PL's por mês; **R$77.000.000,00**	3 unidades de maturação ; 4 de larvicultura; 2,5 bilhões de náuplios; 415 milhões de PL's por mês **R$28.000.000,00**
Fábricas de Ração	9 unidades; 33.000 Ton por mês; **R$196.600.000,00**	2 unidades; 4.000 Ton por mês **R$96.000.000,00**
Beneficiamento	18 unidades; 1.000 Ton por dia; **R$ 56.400.000,00**	9 unidades; 1.250 Ton por mês **R$ 39.000.000,00**
Total de Receita por ano	**R$ 1.000.000.000,00**	**R$ 483.000.000,00**

Fonte: ABCC (2013) apud Câmara (2016).

Figura 20 - Ranking dos estados brasileiros em número de fazendas, produção e áreas de viveiros

ESTADOS	Total por Estado		
	QUANT.	ÁREA (Ha)	PROD. (TON)
AL	1	12	170
BA	63	2.096	7.050
CE	325	6.580	31.982
ES	-	-	-
MA	5	151	253
PA	1	4	56
PB	53	681	1.530
PE	147	1.542	4.309
PI	20	968	3.079
PR	1	49	47
RN	360	6.540	17.742
RS	5	11	104
SC	17	173	276
SE	224	1.040	2.973
TOTAL	1.222	19.846	69.572

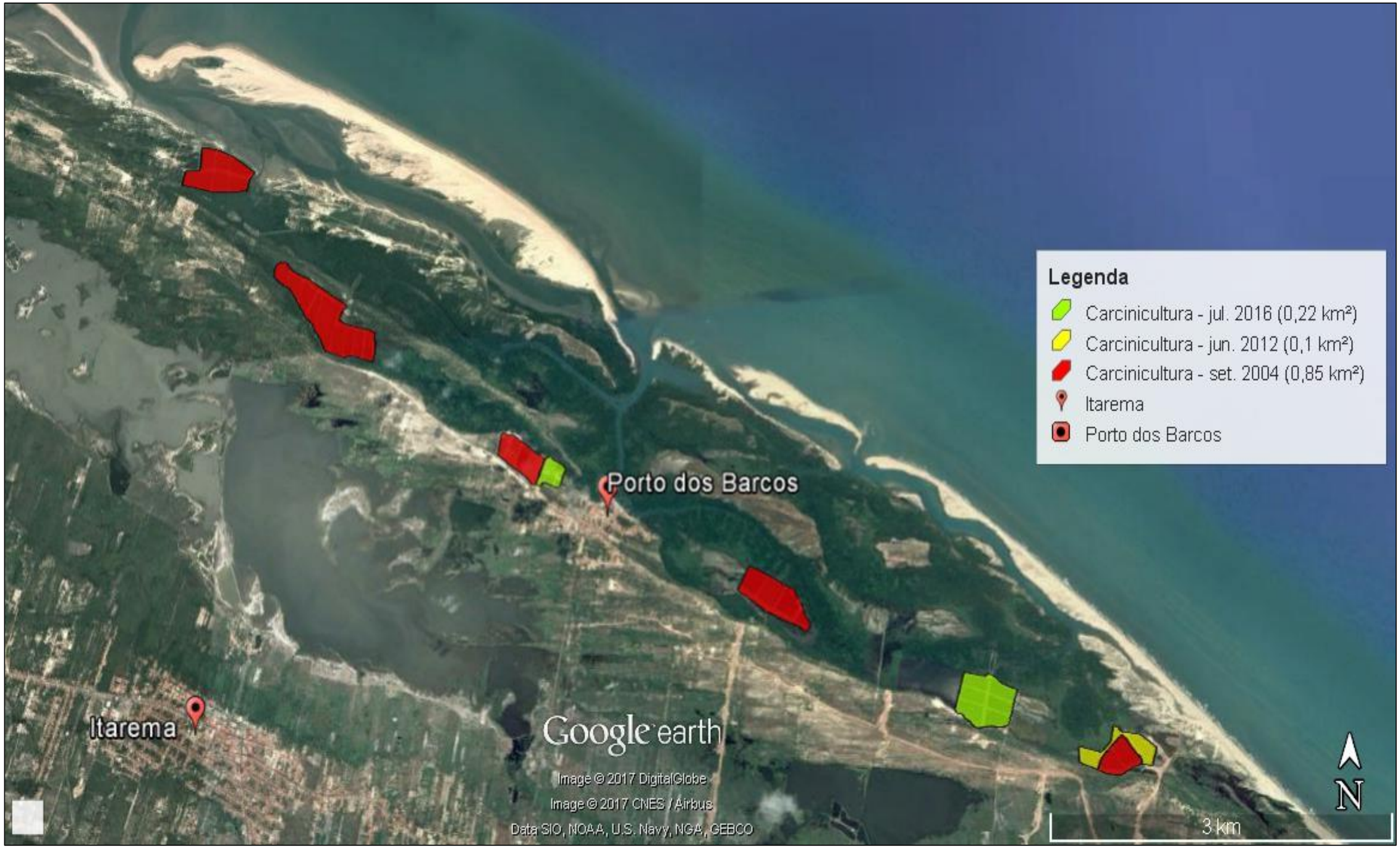
Fonte: ABCC (2013) apud Câmara (2016).

No município de Itarema, a carcinicultura se encontra próxima a um grande polo costeiro no “agronegócio do camarão” cearense – o estuário do rio Acaraú. Todavia, o processo dessa atividade socioeconômica é mais recente em Itarema, pois a partir da análise comparativa de imagens de satélites (figura 21) constatou-se que tal atividade surgiu somente no início do século XXI.

Esse processo teve em 2004 uma ocupação espacial na planície fluviomarinha de 0,85 km² e, ao longo dos anos posteriores, apresentou um crescimento de menos de 10% (com 0,1 km²), em 2012, e de cerca de 22% (com 0,22 km²) , em 2016 – comparando com o marco inicial, em 2004.

Acredita-se que esse menor crescimento da produção e das áreas ocupadas por viveiros de camarão evidenciado a partir da década de 2010, em Itarema, esteja associada à redução dos lucros na produtividade do “agronegócio da carcinicultura”, com o aumento de epidemias que tem afetado o fenômeno criatório não apenas na zona costeira de Itarema, mas no Ceará ou até mesmo na América do Sul, de modo geral. Essa problemática se deu com a expansão dos vírus, principalmente o vírus asiático da Mancha Branca, na denominada quinta fase da produção mundial de camarão (quadro 2).

Figura 21 – Análise multi-temporal da carcinicultura na planície litorânea do município de Itarema (CE) entre os anos de 2004, 2012 e 2016



Fonte: Imagem do Google Earth (2004, 2012 e 2016).

4.2.6 Lazer e Turismo

Pode-se inferir que as práticas de lazer por parte dos moradores locais já existem há um relativo e bom tempo (sem datação precisa) como algo significativo que compõe a formação socioespacial do município de Itarema. Isso foi possível ser identificado devido um conjunto de paisagens que demanda interesse da população, como são os casos das faixas praiais, das lagoas (figura 22), das planícies fluviais e dos próprios sistemas estuarinos (figura 23).

O lagamar do Sargento (figura 22) é bastante utilizado (em especial, durante a quadra chuvosa) aos finais de semana para banhos, enquanto atividade de lazer. Já na ilha da Barra (figura 23), próximo de Porto dos Barcos, algumas embarcações além de realizarem o translado para atividades pesqueiras, realizam também para banhos em porções mais rasas do sistema estuarino.

Figura 22 – Lagamar do Sargento, área procurada aos finais de semanas para prática de lazer e banho pelas localidades próximas no distrito de Itarema

Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 23 – Prática de lazer por moradores de Itarema nas proximidades da "Ilha da Barra", em Porto dos Barcos na década de 1980

Fonte: Biblioteca e Museu Pe. Aristides Andrade Sales (2016).

O turismo (nacional e internacional) ligado ao contexto litorâneo tem obtido forte crescimento desde o final do séc. XX e início do presente século, de modo especial na última década.

No que concerne às belezas cênicas que comportam as paisagens litorâneas do município de Itarema por suas diversas praias, é imprescindível identificar que a prática esportiva do *kitesurf*[7] - em sua maior parte praticado por turistas (nacionais e estrangeiros) - tem gerado uma alteração nos fatores econômicos da zona costeira. Principalmente na praia da Barra, na ilha do Guajiru, chegando a ser (re)conhecida pelos estrangeiros por *kite lagoon* e *kite beach* (figura 24). Essa prática esportiva associada ao turismo, por consequência, tem ocasionado mudanças no padrão de infraestrutura de barracas e hospedagens de modo a tornar uma área cada vez mais valorizada dentro do litoral de Itarema. Todavia, também tem proporcionado uma forte mudança do público que tem usado a praia (para descanso, lazer, etc.).

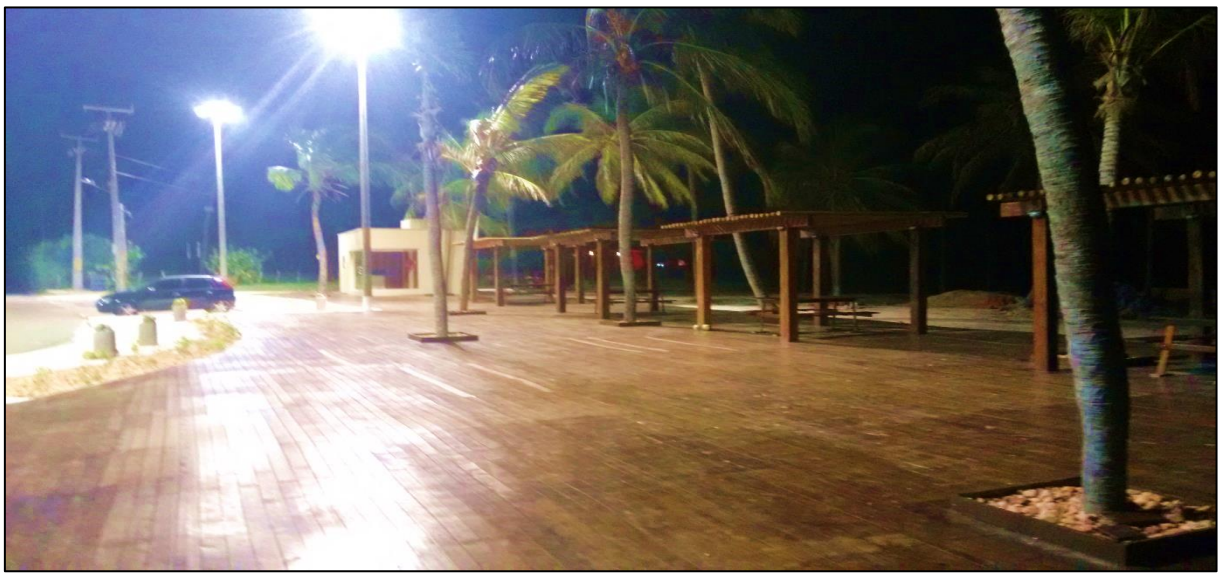
[7] Desporto aquático em que o praticante apoia os pés numa prancha, preso a uma espécie de parapente, o que lhe permite realizar grandes saltos sobre a água, impulsionado pelo vento.
Fonte: >http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/kitesurf< Acesso em: 04. Ago. 2016. As 16h07

Figura 24 – Prática esportiva do kitesurf na Praia da Barra, no Guajiru (Itarema)

Fonte: Próprio autor, 2016.

De tal feito, a prática de *kitesurf* tem alcançado cada vez maior espaço socioeconômico, tanto é que os equipamentos para suprir esse setor têm crescimento efetivo com a criação ou adequação de rodovias interligando as praias, construção de casas e pousadas nas proximidades da faixa litorânea (residências de veraneio). Mais recentemente, no início de 2017, foi construída e inaugurada uma praça (figura 25) na orla da praia da Barra.

Figura 25 – Praça do ponto de acesso a Praia da Barra – Itarema (CE), inaugurada em 5 de fevereiro de 2017



Fonte: Próprio autor, 2017.

Apesar de o litoral leste do estado do Ceará, tendo como limite a cidade de Fortaleza, ter de modo mais frequente e inicial o uso e ocupação voltada para a prática do turismo (com excetos casos que se deram inicialmente na porção ocidental, como Paraipaba, Icaraí, Cumbuco), o setor costeiro oeste tem alcançado passos significativos, denotando de: maiores recursos e investimentos financeiros; implantação de equipamentos residenciais e comerciais; rede de saneamento básico e disponibilidade de água para diversos usos.

4.2.7 Energia Eólica

A geração de energia proveniente de aerogeradores (aeroeletricidade) no Brasil, e de modo específico na zona costeira cearense, veio crescendo significativamente nos últimos anos, “tendo em vista que esse tipo de energia é considerado uma das mais promissoras fontes naturais de energias renováveis, fato explicado pela crescente procura tanto nacional como internacional dessa nova alternativa energética” (SILVA, 2014, p.15.).

No Ceará, esse potencial eólico se estende de modo mais intenso por toda a planície litorânea, em especial, na faixa de terra mais próxima do mar – na presença de geofácies de praias, dunas, planícies fluviomarinhas entre outros. O potencial tende a diminuir gradativamente à medida que se adentra para o interior do continente (AMARANTE et al., 2001; CEARÁ, 2001; SILVA, 2014).

Foi na década de 1990 que iniciaram as medições específicas para procedimentos investigatórios e analíticos de potencial eólico em torres de maior altura (superior ou igual 20 metros, contando da base da superfície instalada), posteriormente, foram instalaram tais torres em locais especificamente selecionados de diversas regiões do Brasil, tais como: o litoral cearense e estados da Bahia, Minas Gerais e Paraná (AMARANTE et al., 2001).

> Com a aceleração mundial do aproveitamento eólioelétrico em escala e a instalação das primeiras usinas eólicas no Brasil, no final da década de 1990, iniciaramse as primeiras medições anemométricas específicas para estudos de viabilidade, com uso de torres de 30-50m e equipamentos com precisão e procedimentos requeridos para a finalidade. Essas medições concentraram-se inicialmente nos Estados do Pará, Ceará, Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul (AMARANTE et al., 2001).

O processo de uso e ocupação do litoral oeste do estado do Ceará pelos parques eólicos, segundo dados do documentário da cartografia social realizada pela UFC com o Laboratório de Geoprocessamento[8] (Labocart), se deu a partir de 2005 com a especulação imobiliária em áreas próximas da comunidade Xavier (denominada pelo parque eólico de Praia Formosa), no município de Camocim. Desde esse período, tais atividades têm evidenciado mudanças no estilo de vida (tradicional) da população local, privatização e cercamento de áreas comuns (ou que deveriam ser comuns perante a legislação ambiental), aterramento de geofácies (ou subsistemas) compostos por lagoas costeiras. Alguns casos de mudanças, disputas e situações-conflito quanto à dimensão e categoria do território têm se aplicado também, em Itarema, segundo alguns moradores, pescadores e estudantes.

Segundo Silva (2014), este tipo de uso e ocupação da zona costeira na porção norte-noroeste dos estado veio se intensificando na segunda metade da década dos anos 2000 com a construção do: a) parque eólico *Volta do Rio,* pertencente a *Central Eólica da Volta do Rio S.A.*, que começou a funcionar em setembro de 2010, no município de Acaraú (distrito de Juritianha) – no qual faz limite com o município de Itarema - em operação com 28 aerogeradores com 65 metros de altura; b) parque eólico *Cajucoco*, pertencente a *Central Eólica Cajucoco S/A*, instalado na localidade de Córrego do Rio, no município de Itarema, estando em operação um pouco mais afastado da zona costeira (em direção ao interior do continente, no que corresponde ao sistema ambiental dos Tabuleiros Pré-litorâneo), estando a uma distância em cerca de 3 km da sede de Itarema.

Atualmente, através de imagens de satélites do Google Earth (correspondente ao ano de 2017), foi possível constatar a existência de 69 aerogeradores. Estes pertencem aos parques eólicos do *Complexo Eólico Itarema* pela empresa *Rio Energy* (figura 26), em operação com 30 aerogeradores no ano de 2016 (compondo os parques *Itarema I*, *II*, *III* e *V*) e, posteriormente, com mais 39 aerogeradores entrando em operação em 2017 (compondo os parques *Itarema IV*, *VI, VII*, *VIII* e *IX)* (figura 27). Uma porção do *Complexo Eólico Itarema* está situado no sistema ambiental da planície litorânea e a outra parte se encontra no sistema dos Tabuleiros Pré-Litorâneos.

[8] **Disponível em:** >https://www.youtube.com/watch?v=r5aI64SMTkE&feature=share< . **Acesso em:** 17.07.2017.

Figura 26 – Parque eólico instalado na planície litorânea do município de Itarema

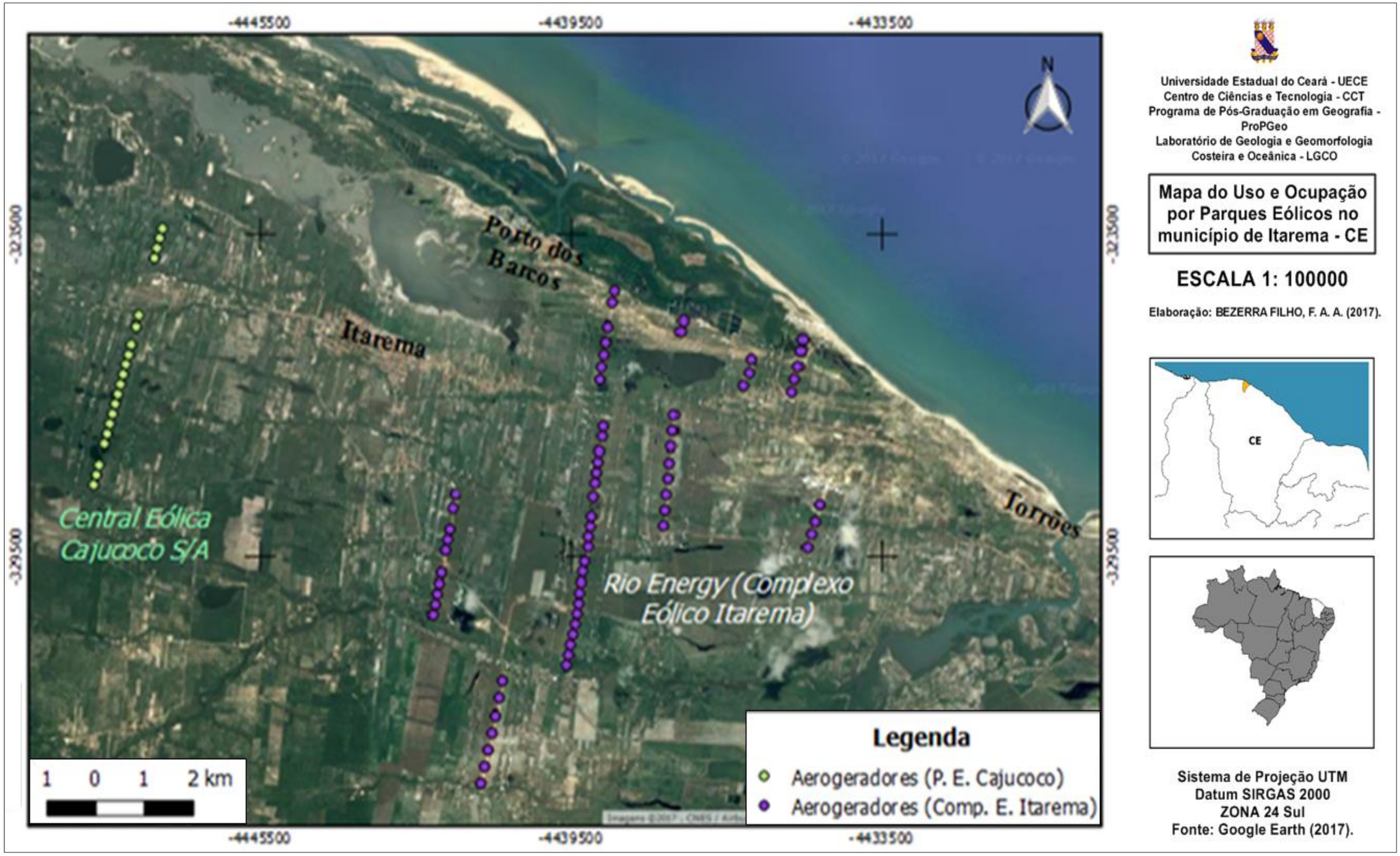
Fonte: Empresa Rio Energy[9] (2017).

A intencionalidade aqui não se constitui em reduzir ou negar a importância dos parques eólicos como uma possibilidade de energia alternativa (e menos impactante que outras formas de operação), pois conforme dados da ABEEólica (2016) o estado do Ceará tem alcançado o índice de segundo maior, em fator de capacidade[10] da fonte eólica instalada do país operando comercialmente (com média anual de 1.233,2 megawatts), perdendo apenas para o Rio Grande do Norte (média anual de 1.207,7 megawatts). Todavia, é preciso uma análise dos sistemas ambientais e de seu uso e ocupação de modo mais holístico e sistêmico, pois a dinâmica natural e suas morfologias (com formas, componentes e agentes) podem ser afetada por ações, tais como: terraplanagem, fixação, fragmentação, compactação e supressão vegetacional de dunas, planícies de inundação, manguezais, lagoas costeiras e faixas praiais. Não esquecendo ainda de mencionar as problemáticas e transtornos sociais que podem ocasionar, tais como: a) fragmentação ou espoliação de comunidades tradicionais; b) extinção de sítios arqueológicos; c) privatização dos sistemas ambientais (Planícies litorâneas e Tabuleiros Pré-litorâneos) de relevante interesse socioambiental (MEIRELES, 2009).

[9] **Disponível em:** **>**http://www.rioenergyllc.com/?lipi=urn%3Ali%3Apage%3Ad_flagship3_company%3BluVB5c7iTsuOZ%2BXUjIT6fA%3D%3D<. **Acesso em:** 18. jul. 2017

[10] Representa a proporção entre a geração efetiva da usina em um período de tempo e a capacidade total no mesmo ínterim, levando em consideração o valor de geração eólica das usinas em operação comercial, no centro de gravidade.

Figura 27 – Mapa do Uso e Ocupação por Parques Eólicos no município de Itarema



Fonte: Próprio autor, 2017.

5 CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL

5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS

Pertinente aos condicionantes geológicos e geocronológicos, as localidades estudadas em Itarema caracterizam-se pela predominância de coberturas sedimentares cenozoicas (dentríticos e lateríticos), pertencente ao período Quaternário (de idade Holocênica/Pleistocênica) que ocorrem como depósitos fluviais, depósitos fluviomarinhos, marinhos, eólicos e eólico-marinhos nas formas de estuários, terraços fluviais atuais, mangues, praias, dunas mais recentes e plataforma rasa. Além dos terraços fluviais e cascalheiras (na porção do baixo curso do rio Aracatimirim), como também ocorrem em terraços marinhos (de idade Pleistocênica) com sedimentos arenosos (de granulação variada e coloração marrom-escuro) em Itarema (MORAIS, 1998; MORAIS & FONTENELES, 2000). Estas coberturas constituem a planície litorânea.

A costa cearense é formada principalmente por sedimentos inconsolidados do Terciário ao Holoceno, apresentando baixas inclinações de mergulho e uma incisiva entrada de areia de longa duração. Há uma intensa formação de *beach-rock*, mas só a geração mais jovem aparece no alcance da maré alta. Os *beach-rock* mais antigos estão soterrados sob os sedimentos da deriva costeira ou, em raros casos (como em Canoa Quebrada), crescem alguns metros abaixo da superfície da água ou foram sujeitas a erosão (IRION et al., 2012). Assim, informam através de indicadores descritos que o nível relativo do mar (NRM) em sua posição mais alta que o atual, durante os últimos 7.000 anos Antes do Presente (A.P), não ocorreu para o segmento costeiro oeste cearense (mais precisamente, através de estudos na Vila de Jericoacoara), uma vez que ao longo da costa não foram encontradas rochas praiais (*beach-rock*) acima do nível da maré sizígia (IRION et al., op cit.).

Na zona costeira (‘ZC’) próxima do município de Itapipoca são observados ambientes de planície litorânea constituída por depósitos de praias progradantes de leste para oeste cujas idades variam de 3.110 a 660 anos calibrados (cal.) A.P. Enquanto que na ‘ZC’ correspondente a Itarema e Acaraú a dinâmica natural tornou possível a ocorrência de um ambiente de laguna/barreira com sedimentos praiais e de paleomanguezais cujas idades variam de 2.390 a 1.060 anos cal. A.P e

progradação de leste para oeste. Geocronologicamente, *a posteriori,* foram depositados pacotes de sedimentos de origem eólica que com a estabilização das faixas dunais e a percolação de águas meteóricas, os sedimentos biogênicos, misturados aos sedimentos eólicos, foram dissolvidos tornando possível a cimentação destas dunas e formando os depósitos eólicos fracamente cimentados (eolianitos) com idades variando de 2.000 ± 170 a 435 ± 50 anos A.P. E por último, também correspondente ao Holoceno, mais recente e atual, configura-se um segundo sistema de laguna/barreiras, com acresço da zona litorânea (VASCONCELOS, 2014).

Em Itarema, afloram os sedimentos do Mioceno/Plioceno (Formação Barreiras) ao Holoceno (MORAIS, 1998; AGUIAR et al., 2013). Porém, a área de estudo apresenta o seguinte arranjo geomorfológico: Planície Costeira, que engloba as planícies aluviais, estuarinas e arenosas.

No que se refere aos sedimentos da planície litorânea (areno-quartzosos), apresentam aspectos morfológicos diferentes, acima de tudo nas faixas de praia e terraços marinhos, dunas (móveis e fixas), que distam de gerações e idades (SOUZA, 2000). As praias semi-expostas da planície arenosa de Almofala evidenciam estágios dissipativos em regime de mesomarés, estando estes interrelacionados ao controle geológico da área (AGUIAR et al., 2013).

5.2 ASPECTOS HIDROCLIMÁTICOS

O clima e suas condicionantes são fatores fundamentais para determinar as características ambientais litorâneas cearenses, de maneira que influenciam na distribuição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (pluviosidade, (re)abastencimento de água aos aquíferos e/ou sistemas ambientais, manutenção/resiliência do componente fitogeográfico) e na disponibilidade dos mesmos (SOUZA et al., 2009). Além de interferir na ação dos processos exógenos e configurativos da paisagem.

A partir de trabalhos realizados dentro da Bacia do Litoral[11], como os realizados por Kelting (2009) e Pessoa (2015), tornou-se possível estudar a série pluviométrica, de modo a possibilitar uma coerente compreensão de como as

[11] Classificação hidrográfica usada pela COGERH, na qual apresenta uma área de drenagem de 9.622 km², estando situada entre as bacias hidrográficas do Curú e do Acaraú (KELTING, 2009). Dados mais recentes relatam que a área desse arranjo espacial da bacia corresponde a 8.819 km² (COGERH, 2017).

estações chuvosas e as secas estão distribuídas ao longo da escala temporal estudada. Assim, permitindo entender o regime climático semiárido em Itarema com precipitações entre 1.000 e 1.200mm/ano (quadro 3).

Quadro 3 – Média pluviométrica, desvio padrão, e coeficiente de variância dos municípios que formam a bacia do litoral - Estado do Ceará, 1971-2007

Municípios	Médias Pluviométricas	Desvio Padrão	Coeficiente de Variância
Amontada	881,6	484,8	54,99
Itapipoca	1054,3	390,0	36,99
Itarema	1061,6	427,8	40,29
Irauçuba	492,3	237,6	48,26
Miraíma	773,4	358,2	46,31
Trairi	1265,0	562,1	44,43
Tururu	979,0	421,3	43,03
Uruburetama	1162,8	422,6	36,34

Fonte: Sudene-Funceme (1971-2007) apud Kelting (2009).

As características e aspectos hidroclimáticos do município de Itarema (e das localidades de Torrões e Porto dos Barcos) estão relacionados à circulação atmosférica. Esta por sua vez, é controlada primordialmente pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), assim como por sistemas menores que concentra atuação na área – Vorticidades Ciclônicas de Ar Superior (VCAS), as Frentes Frias, as Linhas de Instabilidade, os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM), as ondas de Leste e as oscilações de 30 e 60 dias (SOUZA, 2000; SOUZA et al., 2009; PESSOA, 2015) (Quadro 4).

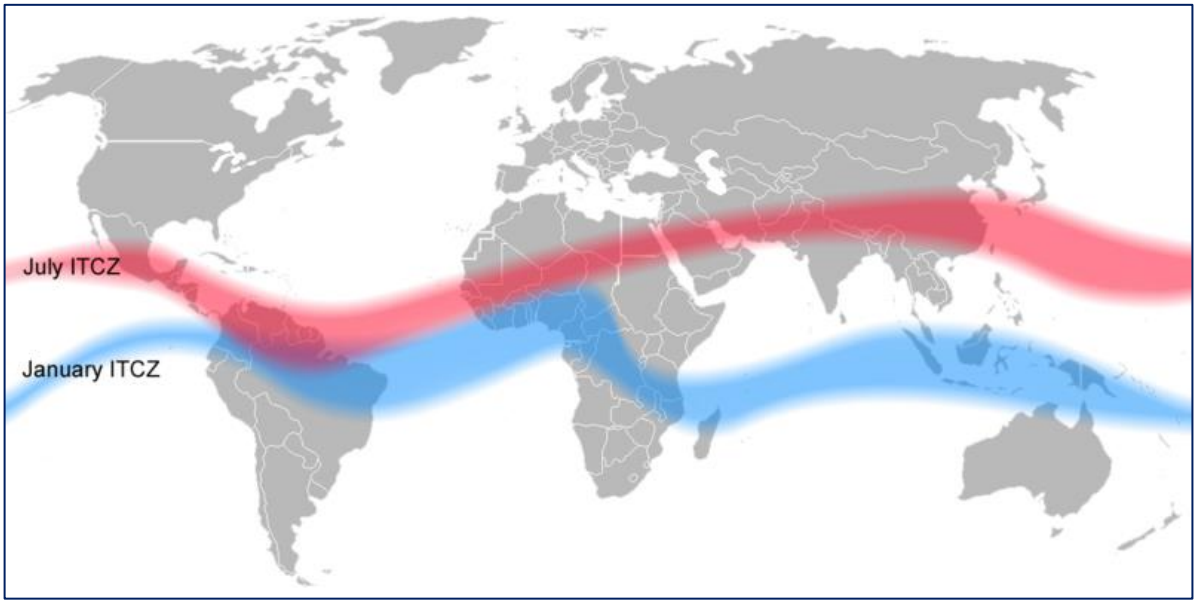
Quadro 4 – Sistemas produtores de chuvas no Nordeste Brasileiro

Sistemas produtores de chuvas no Nordeste Brasileiro	
ZCIT	Faixa de nuvens convectivas que migra anualmente de latitudes ao norte do Equador entre os meses de agosto e setembro. Entre os meses de março e abril pode chegar até aproximadamente 20 a 50 de latitude sul posicionando-se ao longo da região equatorial.
Frentes Frias	São sistemas de nuvens que se formam na zona de interseção de uma massa de ar quente com uma massa de ar frio. Ocasionalmente podem chegar até a costa do Nordeste entre os meses de novembro e janeiro, podendo provocar um aumento da precipitação nesta região.

VCAS	Sistemas meteorológicos que podem durar de 4 a 10 dias, formados por centros de baixa pressão em altitudes acima de 9000m. Geralmente forma-se nos meses de verão, outono e primavera e tem comprovada participação no quadro pluviométrico do NE.
Linhas de instabilidade	São nuvens do tipo cumulus que podem causar chuva. Sua formação está associada a grande quantidade de radiação solar incidente sobre a região tropical que provoca o aumento desse tipo de nuvem. Outro fator que pode contribuir para o incremento das Linhas de Instabilidade, principalmente nos meses de fevereiro e março, é a proximidade da ZCIT.
CCM	A origem desses fenômenos está associada à formação de células convectivas em condições favoráveis, influenciadas pela topografia e por fontes de calor. Podem provocar chuvas isoladas e rápidas de intensidade considerável.
Ondas de Leste	Esse sistema tem sua origem ligada a TSM e a nebulosidade convectiva que se forma no Oceano Atlântico e seu deslocamento que se dá de leste para oeste. Possuem pouca amplitude, mas podem produzir precipitações consideráveis nas áreas costeiras no período de abril até agosto.
Oscilações de 30 e 60	Sistema atmosférico também conhecido como onda de pressão ou ondas de Kelvin, que ocorrem na faixa equatorial. Sua atuação sobre o Nordeste brasileiro ainda não é totalmente conhecida, mas sabe-se que sua atuação pode provocar tanto chuvas como veranicos que tem impacto direto na agricultura e na pecuária da região.

Fonte: Pessoa (2015).

Figura 28 - Posição da ZCIT na superfície terrestre em julho e janeiro



Fonte: Wikimedia Commons (2017).[12]

[12] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ITCZ_january-july.png

De acordo com Molion & Bernardo (2002) o principal mecanismo causador de chuva no Norte do Nordeste do Brasil (NNE) é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que entre os seis primeiros meses do ano tende a descer até 4º de latitude sul (e em anos chuvosos pode chegar até 5°S, com o aumento da convergência), assim chegando a definir a estação chuvosa (no verão) no estado do Ceará. De modo especial, tais precipitações ocorrem principalmente na quadra chuvosa entre fevereiro e maio (perpassando pelo equinócio outonal – 20 de março). A ZCIT (figura 28) é condicionada pela confluência dos Alísios de NE do Hemisfério Norte e pelos alísios de SE no Hemisfério Sul. O resultado desse mecanismo converte-se na origem de uma faixa de grande nebulosidade responsável pelas maiores taxas de precipitação no planeta.

As brisas, por suas próprias características, são mecanismos que produzem chuvas com menores precipitações e de curta duração. Torna-se um mecanismo frequente na maior parte do litoral nordestino. A confluência dos Alísios com a brisa terrestre (noturna) pode ser um dos mecanismos importantes na geração de chuva na região costeira do NEB (MOLION & BERNARDO, op cit.).

A semiaridez permanente é intensificada no NEB, provocando secas prolongadas por alguns anos (como o período de 2011 a 2017), pelas variações que ocorrem na circulação de grande escala e, possivelmente, por mecanismos externos ao sistema terra-atmosfera-oceano. A ZCIT é influenciada pelo dipolo do Atlântico e pelo aquecimento anormal das águas do leste do Pacífico (El Niño), onde a distribuição em escala de espaço e tempo encontra-se intimamente interconectada com as configurações da Circulação Geral da Atmosfera (CGA) e suas mudanças, do mesmo modo que está relacionado as interações oceano-atmosfera no Pacífico e no Atlântico (BERNADO & MOLION, op cit.).

Eventos El Niño-Oscilação Sul (ENOS) podem exercer influência sobre o tempo e o clima globalmente, principalmente nos trópicos (MOURA et al., 2009; BERNADO & MOLION, op cit.). Onde simultâneos ENOS e anomalias de Temperaturas da Superfície do Mar (ATSMs) significativas no Atlântico Tropical (AT) podem atuar para ampliar ou reduzir as anomalias de precipitação. ATSMs de mesmo sinal no ATS e Pacífico leste, podem gerar o enfraquecimento dos padrões de precipitação no nordeste brasileiro (NEB) (MOURA et al., op cit.).

O fator climático das baixas latitudes, em que se encontra a maior parte do NEB, inclusive o estado do Ceará – entre 5° e 10°S –, torna propicio a intensa

insolação, que por sua vez acaba proporcionando a ocorrência de temperaturas elevadas e com certa constância ao longo ano. Assim, as temperaturas médias anuais nas áreas próximas a linha do equador são entre 26° e 28°C (IPECE, 2015), sempre superiores aos 24°C (NIMER, 1972; 1977). E de acordo com o último referido autor, as elevadas temperaturas se apresentam na média anual, mas também nas médias mensais. Ainda tendo como característica peculiar, além do fato de possuir forte insolação, a de o Sol atingir o zênite duas vezes ao ano – fator este que já justificariam a baixa amplitude térmica (ARAÚJO, 2011).

5.3 ASPECTOS PEDOLÓGICOS E FITOGEOGRÁFICOS

É fundamental para a compreensão sistêmica, que os solos (sua origem e evolução) correspondem a uma síntese do meio no que diz respeito aos condicionantes climáticos, geológicos e geomorfológicos ao longo do seu tempo de formação e desenvolvimento (SANTOS, 2006; SOUZA et. al, 2009.). Segundo a Embrapa (2006), a classificação de um solo pode ser realizada a partir da avaliação dos dados e informações morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas do perfil que o representam.

Neste caso, os dados pedológicos e fitogeográficos a seguir partem dos estudos e observações de campo da relação solo-paisagem, das características do relevo, a fitogeografia e o componente climático. Por fim, estes dados acabaram sendo comparados com os escritos de Sampaio et al. (2002), Souza et al. (2009), Jaconime (2008/2009) e da Embrapa (2006).

Assim, conforme no trabalho de Sampaio et al. (op cit.), nas localidades em estudo da planície costeira do município de Itarema, foi possível encontrar as seguintes classes de solo: Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Flúvicos e Gleissolo Sálico.

5.4 ASPECTOS ESTUARINOS

Estuário é uma palavra que deriva do latim *aestuarium*, que significa etmologicamente maré ou onda abrupta de grande altura (MIRANDA, et al., 2002). Assim, as características que competem aos estuários trazem consigo uma grande dinamicidade ao ambiente. Todavia, muita vez o termo é usado de maneira simplória

para definir a porção final de um sistema fluvial, ou genericamente para indicar o encontro do rio com o mar (foz litorânea) (MIRANDA, et al., 2002). O termo estuário, refere-se também a outros ambientes costeiros de transição, à exemplo de baías, lagunas costeiras, canais, deltas, áreas sob influência de inundação por marés e áreas costeiras intermarés. Todos esses estando condicionados por diferentes forças energéticas correspondentes à descarga de água doce (fluvial, pluvial, interdunar), ação das ondas, das marés e do agente eólico (BIRD, 2008B; BOYD et al., 2006; MIRANDA, op cit.; PERILLO, 1995A, 1995B).

Os estuários originaram-se em regiões relativamente estreitas e transitórias entre o mar (hidrosfera oceânica) e porções da hidrosfera e litosfera continental – denominada de planície costeira (BIRD, 2008B). Geologicamente, são ambientes recentes, datados de aproximadamente menos de cinco mil anos, desenvolvidos por modificações (de escala multisecular) do nível do mar – de natureza eustática[13] ou isostática[14], assim como processos de gênese tectônica (MIRANDA et al., 2002). As características particulares de localizações, formas e dimensões dos sistemas estuarinos dependem do nível do mar, das condicionantes topográficas condizentes à planície litorânea e à planície fluvial; do mesmo modo que as referidas características sofreram (e ainda sofrem) modificações por processos sedimentológicos (erosivos e deposicionais) de ordem da própria natureza bem como de ordem antrópica (PERILLO, 1995A). Este último, tendo suas ocorrências originadas à exploração ecológica e econômica das bacias de drenagem.

É importante que se intente alcançar a percepção dos sistemas estuarinos para além da (simples) transição entre oceano e continente, mas também como um ambiente (ou sistema ambiental) dotado de complexidade e de alta vulnerabilidade às atividades humanas; sendo biologicamente tão ou mais ricos e produtivos do que os rios e o oceano adjacente – por obter alta concentração de nutrientes, sendo estimulo a produção primária (MIRANDA et al., op cit.). Para obter-se estudos físicos mais

[13]Referente ao movimento de Eustasia, fenômeno de flutuação do nível marinho através os tempos geológicos, atribuído a várias causas, sendo então possível, hoje em dia, reconhecer a *glácio-eustasia* (glacial eustasy), a *tectono-eustasia* (tectono eustasy) e a *geóido-eustasia* (geoidal eustasy). *Fonte: SUGUIO, Kenitiro. Dicionário de Geologia Marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol. 1992. p.59.*

[14]Postula a tendência da crosta terrestre em manter-se em estado de quase-equilíbrio. Segundo este princípio , áreas de crosta constituídas de material menos denso ascenderiam topograficamente acima das formadas de material mais denso.*Fonte: SUGUIO, Kenitiro. Dicionário de Geologia Marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol. 1992. p.69.*

completos diante dessa temática, dependendo da abordagem a ser realizada, é preciso obter conhecimento das características geomorfológicas, geológicas, hidrográficas e hidrodinâmicas dos estuários, tais como: movimentos tectônicos, mudanças no nível do mar; salinidade, temperatura, densidade e circulação; processos de circulação, transporte e mistura; efeitos ambientais sobre a flora e a fauna estuarina; transporte, erosão e deposição de sedimentos; e a temporalidade e espacialidade dos distintos fenômenos que são basilares e fundamentais para que deste modo seja atingível trabalhos diante de uma discussão inter e multidisciplinar (KJERFVE, 1989, 1994; KETCHUM, 2017; SCHUBEL & PRITCHARD, 1972; MIRANDA et al., 2002; PERILLO, 1995A, 1995B; SCHAEFFER-NOVELLI, 1995, 2002; BIRD, 2008B).

Os estuários constituem cerca de um oitavo do litoral do mundo (LEONTIEV & NIKIFOROV, 1965, apud, SCHWARTZ, 2005B). Sendo ambientes costeiros numerosos, bastante desenvolvidos e recentes (de aproximadamente 6.000 anos A.P), em escala geológica (BIRD, op cit.), mas que dependendo das grandes mudanças globais nesta mesma escala, podem não persistir por prolongados séculos futuros (MIRANDA et al., op cit.). Essas modificações globais são correspondentes às alterações climáticas que tem repercussões nas massas oceânicas e continentais.

Torna-se importante reconhecer que as ações e atividades humanas sobre os estuários não foram reconhecidas como significativas e dotada de fortes intencionalidades até a primeira metade do século XIX. Somente depois desse período, com a intensa expansão de atividades em complexos industriais instalados nas proximidades dos estuários, principalmente pelo fator de viabilidade comercial da produção– com a dependência da atividade portuária e de transporte e suas vias marítimas –, da agricultura e da indústria pesqueira. Deste feito, as áreas, municípios, cidades e localidades próximas aos estuários obtiveram expansão populacional e, consequentemente, uma maximização das interferências antrópicas, vulnerabilidade ambiental colocando em risco o possível desenvolvimento sustentável. (MIRANDA et al., op cit.).

Segundo Schubel & Pritchard (1972), os sistemas estuarinos podem apresentar característica adversas (derivadas do antropismo) gerando elevada vulnerabilidade (como de se constituírem receptáculos de substâncias e produtos derivados das atividades da ação humana) sobre o meio ambiente. De tal forma que possa levar os sistemas estuarinos à degradação ambiental, em especial no que

condiz a qualidade da água. Quando avaliadas e evidenciadas tais substâncias e produtos a gerar danos, podem colocar em ameaça atividades extrativas, criatórias e de lazer (Quadro 5).

Quadro 5 – Produtos Degradativos aos Estuários (Qualidade da Água)

Produtos Degradativos à Qualidade da Água	Fonte (Origem) do Produto
Organismos Patogênicos, Matéria Orgânica e Nutrientes	Despejos Municipais.
Pesticidas e Herbicidas	Agricultura
Metais Pesados, Óleo e Substâncias Químicas Tóxicas	Indústrias, Portos, Marinas e Navegação.
Calor	Usinas de Eletricidade
Sedimentos	Agricultura, Pavimentação, Construção e Obras Portuárias.

Fonte: Schubel & Pritchard (1972).

Entretanto, para as condicionantes hidroclimáticos, geológicas, geomorfológicas e pedológicas dos estuários situados no clima de semiaridez do NEB, na qual está inserida numa classificação geral a área de estudo, a dinâmica hidrográfica fluvial se configura como do tipo intermitente – gerando e condicionando fluxo fluvial apenas na estação chuvosa (Fevereiro-Março-Abril-Maio) e, por raras vezes, na estação intermediária (Junho-Julho-Agosto-Setembro) que quando ocorre se dá de modo sutil.

Assim, os rios apresentam configurações de ausência na comunicação hídrica contínua ao longo do ano, já que a estiagem (elevando o nível de evaporação dos corpos hídricos e gerando carência de água doce na bacias hidrográficas) atua como um empecilho nessa comunicação com o oceano na estação não chuvosa, e são os fluxos de marés (cheias) que potencializa a entrada de água do mar nos vales dos rios e, respectivamente, em seus canais secundários (PINHEIRO, 2003).

> Nesta estação, a drenagem se reduz ao máximo e consequentemente não há uma graduação na diluição da água do mar pela água do rio, o que formaria um gradiente de densidade. Este foi um fato verificado por ALCÂNTARA-FILHO (1978), SOARES-FILHO e ALCÂNTARA-FILHO (2002) e FREIRE (1989) nos estuários dos rios Ceará, Jaguaribe e Pacoti, onde a evaporação excede a precipitação, não se constituindo em um estuário segundo a conceituação de Cameron e Pritchard. Assim, a maioria das

> desembocaduras dos rios nordestinos da região semi-árida pode ser considerada como estuários temporários, com características de circulação e mistura tipicamente estuarinas somente durante o período chuvoso. (PINHEIRO, 2003, p.27-28.)

As regiões do NEB de condicionantes evoluídas para semiaridez, de clima tropical, apresentam características de ventos mais intensos e velozes, deste feito influenciando no transporte e na disponibilidade de sedimentos. Por consequência, as formações arenosas acabam contribuindo de maneira significativa no processo configurativos de obstruir reentrâncias costeiras, até podendo ser identificado em alguns casos, condições hipersalinas nos meses que contemplam o ciclo de estiagem (PINHEIRO, op cit.). Podendo esse, ser um dos fatores a gerar a supressão de ecossistemas manguezais em determinados geoambientes litorâneos.

Torna-se importante ressaltar as características adversas do tipo hidroclimático como forte componente para diagnosticar a susceptibilidade (natural) dos ambientes dotados de sistemas estuarinos no estado do Ceará, assim como em outros sistemas inseridos no semiárido brasileiro. Também é válido interpretar às ações antrópicas nos processos hidrodinâmicos e morfodinâmicos, como fatores a ampliar a vulnerabilidade ambiental.

> pode-se destacar a construção de um número muito grande de barragens, disposições de resíduos sólidos e efluentes domésticos e o desenvolvimento de uma agricultura rudimentar à montante, aumentando assim a produção de sedimentos em função da degradação das matas ciliares. A consequência desses processos é a diminuição da produtividade, perda da navegabilidade e da paisagem, levando, em muitos casos, a total degradação ambiental (PINHEIRO, 2003, p.28.)

5.5 COMPARTIMENTOS GEOAMBIENTAIS

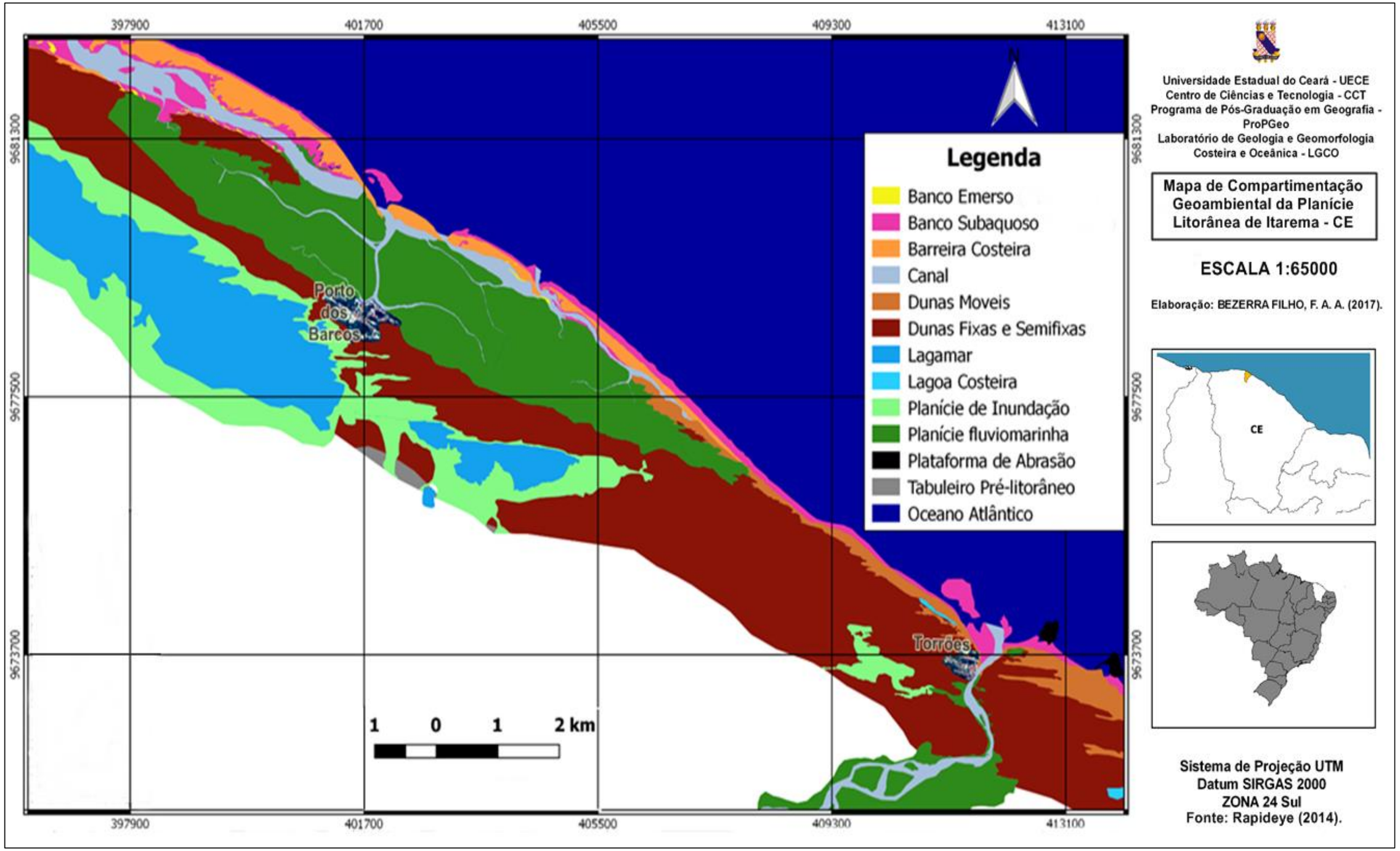
A partir das características e propriedades dos compartimentos que compõe a categoria analítica da paisagem litorânea (quadro 6), avaliados diante da planície costeira – na qual encontram-se inseridos os sistemas estuarinos de Porto dos Barcos e Torrões –, descritos nos tópicos anteriores deste capítulo, junto ao potencial de síntese da cartografia obteve-se como produto um mapa mais detalhado do sistema e subsistemas ambientais (figura 29).

Quadro 6 – Síntese das feições do meio ambiente litorâneo no estado do Ceará

QUADRO SÍNTESE DAS FEIÇÕES DO MEIO AMBIENTE LITORÂNEO NO ESTADO DO CEARÁ		
ZONA EMERSA	ZONA SUBMERSA	UNIDADES GEOAMBIENTAIS
É predominantemente Tércio-Quaternária, arenosa com dunas, lagunas e ocorrências localizadas de falésias. Ocorrendo afloramentos isolados do Pré-Cambriano e do Cretáceo. O Pré-Cambriano ocorre na linha de costa do Ceará formando pontais, feições morfológicas que desempenham papel de importância marcante na elaboração da zona litorânea, em virtude dos condicionamentos de progradação ou retrogradação que promovem nas praias adjacentes. Os mais destacados são os promontórios formados em Iguape, no Mucuripe, no Pecém e Jericoacoara. O Mesozóico está representado pelo Grupo Apodi – Formações Açu, Jandaíra e Tibau – através de exposições na forma de falésias e pontais rochosos. O topo da Formação Açu exposto em falésia vivas na Praia de Ponta Grossa; a Formação Jandaíra ocorre também nas falésias de Ponta Grossa e a Formação Tibau, no Ceará, ocorre como falésia vivas, na praia de Pontal do Maceió e ao longo da margem esquerda do rio Jaguaribe nas proximidades da cidade de Fortim. O Cenozóico representado pelo morro Caruru; pelos necks alcalinos e diques de diabásios; pela Formação Camocim e os depósitos cenozoicos – Formação Barreiras (Tabuleiros pré-litorâneos); sequências eólicas (três gerações de dunas, no mínimo), fluviais e fluviomarinhas. Sedimentos detríticos e lateríticos (em terraços fluviais e cascalheiras). Aluviões fluviais, depósitos marinhos e eólico-marinhos intercalados representam bem a fase de transição entre Pleistoceno e Holoceno. Os estuários, terraços fluviais atuais, mangues, praias dunas atuais, plataforma rasa, depósitos fluviomarinhos, marinhos, eolianitos constituem os depósitos Holocênicos.	O relevo é relativamente plano e com gradiente muito baixo, desde a zona de praia até a quebra da plataforma. Esta quebra ocorre a uma profundidade média, no Ceará, de 70 metros. A plataforma continental – tem largura máxima em torno de 100km no limite oeste do estado do Ceará; e se estreita progressivamente em direção ao Rio Grande do Norte onde a largura está em torno dos 40 km. Os terraços – sobre a plataforma submarina são níveis de erosão marinha (superfície de abrasão), relacionadosa transgressões e regressões marinhas do Quaternário, assim como à subsidência. Bancos de areias- são encontrados na plataforma interna no litoral leste; no litoral oeste grandes áreas arenosas são encontradas entre a foz do rio Aracatimirim e à ponta de Jericoacoara. Algas calcárias recentes, algas coralinas ramificadas e Halimeda - predominam em toda a área, com espessura do fundo de algas calcárias em torno de 12 metros. Talude- ocorrem os canyons do rio Curu e Jaguaribe desde a plataforma externa até níveis mais profundos. Bacia do Ceará – localizada entre o Alto de Tutóia e o Alto de Fortaleza, cuja gênese está associada à separação dos continentes africano e sul-americano. É subdividida em sub-bacias de Mundaú, Acaraú e Camocim. Bacia Potiguar – situada na margem continental sudeste, incluindo o litoral dos municípios de Aracati e Icapuí, estendendo-se para o litoral setentrional do Rio Grande do Norte com 16.000 km^2 submersos.	ZONA EMERSA GEOSSISTEMA – planície costeira • Geofácies - faixa de praia, terraços marinhos e campo de dunas móveis; • Geofácies - campo de dunas fixas e paleodunas; • Geofácies falésias, *beach rocks* e plataforma de abrasão; • Geofácies - paleolagunas; lagunas; lagoas costeiras; planície fluviomarinhas. ZONA SUBMERSA GEOSSISTEMA TERRÍGENO • Geofácies – areno-quartzosa • Geofácies – arenolutácea-fluvial GEOSSITEMA MAERL • Geofácies – coralina • Geofácies – rudáceaalgal • Geofácies – limosa • Geofácies – organogênica GEOSSISTEMA CARBONÁTICO • Geofácies – de *Halimeda* • Geofácies – calcária lutácea

Fonte: Síntese elaborada por Morais (2000), adaptado por Grangeiro (2012).

Figura 29 – Mapa de Compartimentação Geoambiental da Planície Litorânea de Itarema – CE



Fonte: Próprio autor, 2016.

5.5.1 Planície Litorânea

A planície litorânea, na qual envolve os ambientes costeiros de Torrões e Porto dos Barcos é representada pelas feições de faixa de praia e de campo de dunas móveis e fixas, além das planícies fluviomarinhas. Todavia, metodologicamente, pela diversidade e particularidade de elementos a compor a paisagem percebeu-se como interessante abrir espaço a detalhar melhor as feições mais adiante. A partir das imagens de satélite Quickbird (2004) foi possível a geração de dados quantitavivos das áreas que representam esse sistema ambiental (Tabela 4), totalizando aproximadamente 99,2% da área geoprocessada (60,88 km²). Já que o restante corresponde ao sistema ambiental dos Tabuleiros Pré-litorâneos (0,8%) de acordo com os dados e informações de geoprocessamento (arquivo *shape file*) da CPRM referentes ao ano de 2003.

O litoral de Itarema, por ser formado por esporões, dunas, paleodunas e Formação Barreira, torna-se uma área de recarga em virtude da infiltração da água em locais bastante permeáveis. Está inserida na faixa litorânea com as interações mais intensas dos fluxos eólicos, fluviais e de deriva litorânea assim proporcionando peculiaridade morfológica para o litoral cearense (MORAIS, 2000).

Tabela 4 – Classificação dos sistemas ambientais inseridos na Zona Costeira de Itarema (IMAGEM QUICKBIRD, SEMACE, 2004) por hectáres.

SISTEMAS AMBIENTAIS	ÁREA GEOPROCESSADA	KM²	PERC.(%)
PLANÍCIE LITORÂNEA	BANCOS EMERSOS	0,05	0,1
	BANCOS SUBAQUOSOS	2,90	4,7
	BARREIRA COSTEIRA	2,04	3,3
	CANAL	2,39	3,9
	CORPO HÍDRICO	5,80	9,4
	DUNAS MÓVEIS	6,53	10,6
	DUNAS FX E SEMI FX	21,05	34,3
	LAGOA COSTEIRA	2,72	4,5
		5,08	8,3

	PLANÍCIE INUNDAÇÃO		
	PLANÍCIE FLUVIOMARINHA	12,17	19,8
	PLATAFORMA DE ABRASÃO	0,15	0,3
TAB. PRÉ-LITORÂNEO		0,49	0,8
TOTAL		**61,37**	**100**

Fonte: Próprio autor, 2017.

4.5.1.2 Faixa Praial

A faixa de praia (figura 30) está inserida, em parte, nos seguintes subsistemas ambientais: bancos arenosos, nas duas barreiras costeiras (*barrier spit*) e junto das dunas moveis, pois, em sua maioria, fazem contato direto com esta geofácie. Caso a faixa praial fosse metodologicamente categorizada/geoprocessada cartograficamente de modo isolada como os demais outros subsistemas seria muito difícil de identificar sua representatividade no mapa (figura 29) ao ponto de não poder ser visualizada. Logo, deixou-se representa a faixa praial desse modo.

Figura 30 – Faixa praial nas proximidades da localidade de Torrões, Itarema - CE

Fonte: Próprio autor, 2016.

Este geofácie é marcado por alta dinamicidade natural, ampliando-se ainda mais a partir do momento em que o antropismo atua de modo não planejado ambientalmente. Encontra-se com a presença de agentes de grande potencial energético (ventos, ondas e marés), além de eventos de alta energia (*storm surge*) - onde estão associados a uma anormalidade no aumento do nível da água do mar gerenciada por uma tempestade para níveis superiores ao da maré astronômica prevista (TABORDA e DIAS, 1992; ANTUNES e TABORDA, 2009). No Brasil, são conhecidas mais popularmente por ressacas do mar. Paula (2012), abordando os eventos de alta energia para o NEB (um estudo de caso em Fortaleza - CE), define que são ocasionados, fundamentalmente, pela entrada de ondas de prolongado período, que proporcionam a sobre-elevação do nível do mar, por meio do empilhamento da massa de água junto à costa.

No caso do litoral cearense, a sobrelevação do nível do mar na costa torna-se, na maioria das vezes, responsável por alterações morfodinâmicas e consequente erosão de faixas praiais e dunas, podendo gerar fortes danos e impactos as instalações de infraestruturas urbanas (rodovias, residências, complexos turísticos e comerciais) (GUERRA, 2014).

4.5.1.3 Campo de Dunas (móveis e fitoestabilizadas)

Estes subsistemas ocupam 44,9% da área, sendo sua maioria composta por dunas fixas (6,53 km² – 10,6%) e semi-fixas (21,05 km² - 34,3%). Os campos de dunas (moveis ou semifixas e fitoestabilizadas) representam grandes pacotes de sedimentos que configuram importância, como: enquanto zona de amortecimento das ondas, no balanço de sedimentos continente-oceano, além de configurar-se como ambientes propícios ao acúmulo de água (figura 31).

Os campos dunares existentes no geossistema da planície litorânea são, perante o viés geológico, depósitos sedimentares recentes na qual sua origem e formação estão ligadas a diversos fatores. Um dos principais fatores é a presença do agente eólico que proporciona ventos fortes suficientes para remobilizar grandes volumes de areia da faixa praial em direção ao continente (ROCHA, 2014).

Figura 31 – Campo de Dunas nas proximidades de Torrões, Itarema - CE

Fonte: Próprio autor, 2016.

Torna-se cada vez mais frequente no litoral de Itarema o uso e ocupação destas geofácies (figura 32), podendo ser identificado a atividade de criação de bovinos e ovinos, a ocupação residencial. Como também são presentes as ações tentando mitigar os fluxos migratórios ou de erosão frente esses subsistemas. Exemplo disso foi a identificação de palhas de coqueiros e resquícios de materiais de construção civil (telhas, tijolos e concretos) para a contenção do transporte eólico (figura 33). Todavia, pela intensa dinâmica do transporte eólico acredita-se também que pode ter sido a destinação indevida de entulho (resíduos sólidos), além da presença de resquícios de vegetação de mangue, de vegetação arbustiva de duna e palha de coqueiros gerando a retenção dos sedimentos próximos a faixa praial.

As dunas móveis e semifixas são caracterizadas pela não existência ou fixação reduzida (parcial) de vegetação, favorecendo a mobilidade dos sedimentos por meio do transporte gerado pela ação eólica. Tornando-se importante mencionar que essas dunas se localizam próximas à linha de costa, onde a ação dos ventos é mais forte (figura 33). A um posicionamento posterior dessas dunas, no sentido oceano-continente, encontra-se uma geração mais antiga, já fixada pelos processos pedogenéticos e exibindo feições de dunas mais estabilizadas e eixos mais alinhados na direção leste-oeste (figura 34).

Figura 32 – Ocupação residencial sobre dunas semifixas ou fitoestabilizadas na praia de Guajiru (A) e Torrões (B), Itarema - CE

Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 33 – Tentativas de fixação de Dunas nas proximidades de Torrões - CE

Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 34 – Dunas fixas alinhadas predominantemente no sentido leste-oeste, nas proximidades de Torrões - CE

Fonte: Próprio autor, 2017.

Associado ao campo de dunas é possível identificar um grande cinturão quase que contínuo de eolianitos, tanto na zona costeira composta na margem direita (leste) quanto na margem esquerda (oeste) da foz do rio Aracatimirim. Estes eolianitos (figura 35) atingem alturas mais elevadas (chegando até 10 metros) na porção correspondente a oeste, e um cinturão mais extenso na porção leste.

Figura 35 – Eolianitos nas porções leste (A) e oeste (B) da foz do rio Aracatimirim - CE

Fonte: Próprio autor, 2016.

Estas feições, do modo como se apresentam na planície costeira do município de Itarema evidenciam certa preservação ambiental existente, em vários setores. Entretanto, as marcas naturais impressas na paisagem também evidenciam, diante da ação dos agentes modeladores (eólico, marinho e gravitacional), a alta dinamicidade inerente a esse compartimento, demonstrando ser altamente instável ao uso e ocupação.

4.5.1.4 Bancos Arenosos (emersos e subaquosos)

Os bancos arenosos da área em estudo ocupam 2,95 km² (4,8%) e estão classificados em dois tipos: 1) emersos (*intertidal*), com 0,05 km² (0,1% da área geoprocessada); 2) subaquosos (*subtidal*), com 2,90 km² (4,7% da área). Esses bancos compõem porções de pacote de sedimentos derivados do resultado do processo deposicional por canais de maré, como podem ocorrer através da deposição fluvial durante os períodos de maior carga de água (quadra chuvosa), e pela dissecação/erosão de barras ou barreiras arenosas (BIRD, 2008A). São mais frequentes onde a energia das ondas é mais baixa, pois assim alcançam maior estabilidade e fixação frente aos processos de movimentação e dispersão dos sedimentos arenosos.

Os bancos arenosos existentes no sistema da planície litorânea de Itarema são caracterizados por se apresentarem parcialmente expostos durante as marés baixas (bancos *intertidais*) – mais frequentes na foz de estuários (figura 36) e por trás de ilhas barreiras e spits (figura 37) –, como também podem não apresentarem exposição mesmo com as marés mais baixas (bancos *subtidal* ou subaquosos) – muito presentes nos canais de marés (BIRD, op cit.).

Figura 36 - Bancos arenosos intertidais na foz (A) e lamosos na planície fluviomarinha (B) do estuário do rio Aracatimirim - CE

Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 37 - Spit no primeiro plano (A), e bancos arenosos intertidais em segundo plano (B), na Praia da Barra, em Itarema - CE

Fonte: Próprio autor, 2016.

4.5.1.5 Barreiras Costeiras

Os esporões arenosos - terminologia utilizada também por Morais (2000) e Moura (2011) - distam desde Almofala até a praia da Barra, em Itarema, estando marcados por interrupções (temporais ou cíclicas) devido a existência de canais de maré, forte ação das ondas e dos ventos – enquanto agentes mobilizadores inseridos ao fluxo de matéria e energia. Ocupam 2,03 km² (3,3%) da área da planície litorânea.

Semelhante ao que ocorre na desembocadura do rio Jaguaribe (MORAIS, 2000), esporões são formados na planície litorânea ao longo do município de Itarema, a partir da margem esquerda do rio Aracatimirim, assim confrontando e atestando o predomínio da corrente longitudinal perante a vazão fluvial, enquanto agentes atuantes na morfodinâmica costeira.

Comparado à literatura de Bird (2008A), estes esporões arenosos têm obtido evolução significativa e atualmente atinge as configurações de barreiras costeiras formadas pelo crescimento de *longshore growth* e *spits* - nestes casos eles podem ser chamados de *barrier spits* e *longshore spits*. Estas barreiras costeiras, no litoral itaremense, têm por características se romperem de modo não regular (podendo ser na quadra chuvosa ou seca, nos eventos de alta energia, ou não), assim reclassificando tais feições em ilhas barreiras (*barrier island*).

Neste caso, as barreiras costeiras e/ou ilhas barreiras são formações de terreno alongados - correspondente a cerca de 13% do litoral da superfície terrestre (LEONTIEV & NIKIFOROV, 1965, apud SCHWARTZ, 2005A) - que foram formadas pela deposição de material praial proveniente do mar, ou através das entradas (fluviais) ou canais de maré (*embayments, tidal inlet*). Encontram-se, normalmente acima do nível normal das marés altas (e das marés de sizígia) e podem encontrar-se associados e abrangendo parcialmente ou totalmente áreas como lagoas costeiras e manguezais. Essas feições resultam do processo de progradação costeira, e são assim chamados porque eles estão como uma barreira entre o mar aberto e um litoral mais raso (SHEPARD, 1952; BIRD, op cit.).

Desde o início do ano de 2016, a barreira costeira se configura como uma ilha barreira, pois sofreu um rompimento, possivelmente por pressão e força dos agentes marinhos, em especial a ação das ondas. Assim, configura-se como uma ilha barreira de aproximadamente seis quilômetros de extensão (figura 38), já que atualmente não apresenta conexão com o continente (figura 39).

Figura 38 – Distância (em linha reta) da Ilha costeira na zona de costa de Itarema - CE

Comprimento: 5,5 Km.
Praia da Barra
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2016 DigitalGlobe
Image © 2016 CNES / Astrium
Google earth

Fonte: Imagem do Google Earth (2016).

Figura 39 – Porção inicial da ilha barreira (2016), em Porto dos Barcos (A), e sua porção final na praia da Barra (B)

Fonte: Próprio autor, 2016.

4.5.1.6 Plataforma de Abrasão

Plataformas de abrasão são derivadas da erosão marinha em falésias, que frequentemente sofre solapamento por ação das ondas (SUGUIO, 1992; MORAIS, 2000). Em uma distância de algumas centenas de metros da margem direita do rio Aracatimirim, próximo de sua desembocadura, foi possível identificar duas isoladas plataformas de abrasão (rochosas) que se tornam perceptíveis nas marés baixas.

Estas plataformas (figura 40) ocupam 0,14 km² (0,3%) da área da planície costeira e apresentam relevâncias para habitats, subsistência e fonte de alimentos (através da presença de algas) para animais aquáticos tais como peixes, crustáceos e polvo marinho de menor porte. O que, consequentemente, atraí pescadores artesanais em suas pequenas atividades pesqueiras para fins de sobrevivência e de pequena escala comercial em sua própria localidade.

Figura 40 – Plataforma de Abrasão na faixa praial, nas proximidades da foz do rio Aracatimirim, em Itarema - CE

Fonte: Próprio autor, 2016.

4.5.1.7 Lagoa Costeira

As lagoas costeiras são áreas de águas relativamente rasas que foram parcialmente ou totalmente isoladas do mar, com a deposição de *spits* ou barreiras,

usualmente de sedimentos arenosos ou cascalho, formadas acima do nível da maré alta pela ação das ondas (KJERFVE, 1994; BIRD, 2008B). Geralmente, têm uma ou mais entradas do mar, que são lacunas permanentes ou intermitentes.

A maioria das lagoas são, em certa medida, estuarinas, sujeitas a oscilações das marés e a interação das águas marinhas com as águas doce dos rios, na qual muitos estudos hidrológicos e hidrodinâmicos realizados para os estuários podem ser aplicados às lagoas costeiras. Suas feições ou geofácies correspondem a 12% das regiões costeiras em escala global, podendo variar entre área de menos de 0,01 km² a mais 10.000 km² e tipicamente possuem menos de 5 metros de profundidade (KJERFVE, 1994; BIRD, 2008B). São tipicamente encontradas ao longo de linhas costeiras de baixa altitude que têm uma faixa de maré menor que 4 metros (MARTIN & DOMINGUEZ, 1994, apud ANTHONY et al., 2009).

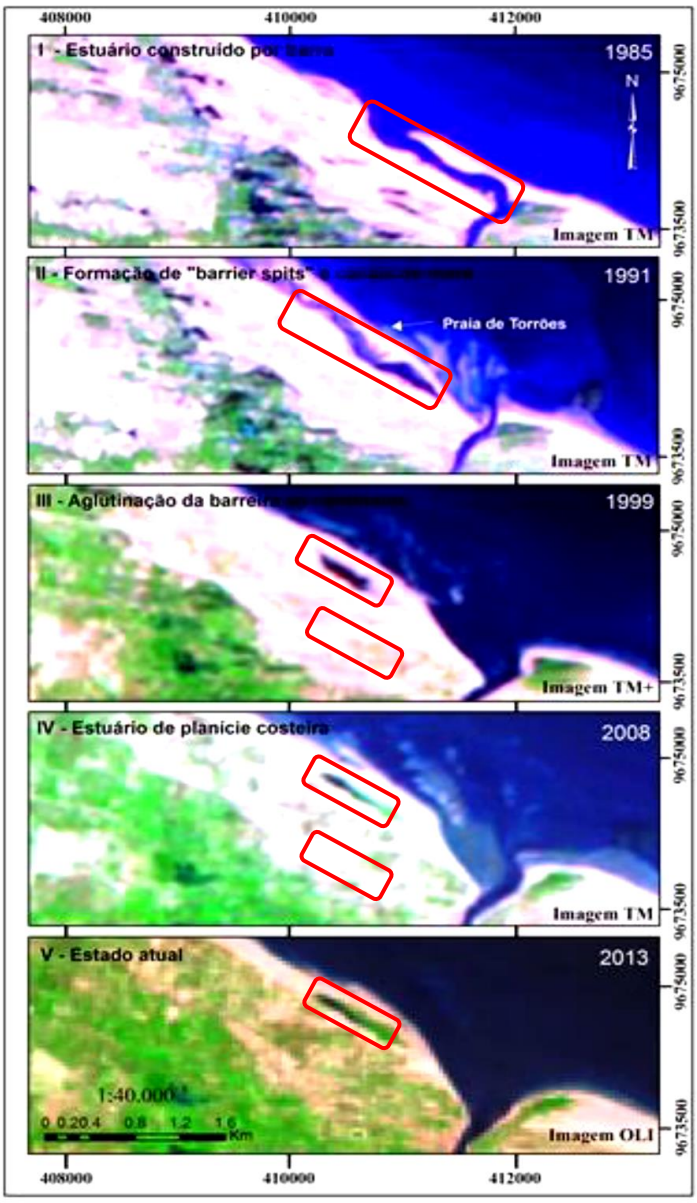
A lagoa costeira (com área de 2,72 km² - 4,5%) identificada na planície litorânea, em Torrões (figura 41), quando comparada com as caracterizações de Anthony et al. (2009) e Bird (op cit.) é do tipo mais simples e encontradas onde a boca de um rio foi cercada por uma barreira construída por ondas. Visivelmente, não apresenta entrada marinha que esteja em conexão com o subsistema da lagoa.

Figura 41 – Lagoa costeira nas proximidades de Torrões - CE

Fonte: Próprio autor, 2016.

A partir de dados de Mesquita et al. (2014) e Aguiar et al. (2012) podemos inferir que a formação geomorfológica da feição da lagoa costeira esteja associada ao processo de transporte sedimentar advindo do sistema estuarino mais próximo a leste, com as ações marinhas e fluviais na boca do rio Aracatimirim (figura 42).

Figura 42 - Evolução morfológica do estuário do rio Aracatimirim – CE, no período entre 1985-2013



Fonte: Adaptado de Mesquita et. al (2014).

De modo mais específico, os fatores possíveis a ter originado este geofácie podem estar associados a uma barra que estava conectada a margem esquerda do rio Aracatimirim, desde 1958 até o final da década de 1980, e que, posteriormente,

rompeu-se (com os processos erosivos – das ondas, corrente litorânea) desta margem e passou a estar conectada a outra margem (direita) fluvial, assim não mais estabelecendo uma conexão hídrica direta com o rio Aracatimirim. Todavia, acredita-se, que mesmo sem a conexão hídrica direta, o rio Aracatimirim tenha contribuído no transporte de sedimentos por meio de sua descarga fluvial nas últimas três décadas, de modo especial na quadra chuvosa (Fevereiro-Março-Abril-Maio). Deste modo contribuindo como mais um elemento a possibilitar transformações na geometria e paisagem da barra, pelo processo de aglutinação de sedimentos (entre o final dos anos 1990 e início dos anos 2000), que posteiormente veio a produzir a lagoa costeira em destaque.

4.5.1.8 Planície Fluviomarinha

No que compete à planície fluviomarinha (12,17 km² - 19,8% da área), segundo maior subsistema ambiental, observou-se características distintas entre o estuário que compõe o sistema da planície litorânea de Torrões e o sistema estuarino de Porto dos Barcos. Neste último foi identificada a forte expressão da planície fluviomarinha de forma longitudinal acompanhada de vegetação de mangue de grande e médio porte (figura 45-A), três canais de maré maiores (principais) e alguns outros com perfis menores (secundários), na qual este compartimento geoambiental possivelmente só exista devido à existência das barreiras costeiras e/ou ilhas barreiras.

Mas associado a alta dinamicidade, enquanto ambientes de ecodinâmica fortemente instável (TRICART, 1977; ROSS, 2006), o rompimento da barreira costeira, em Porto dos Barcos, tem provocado processos degradativos em determinados pontos da planície fluviomarinha, assim, suprimindo algumas porções do complexo vegetativo de mangue evidenciados no próprio sistema barreira (figura 43), como também na porção à montante, onde o complexo vegetativo encontrava-se anteriormente mais resguardado (figura 44).

Figura 43 – Supressão do complexo vegetativo na barreira costeira, em Porto dos Barcos - CE

Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 44 – Supressão do complexo vegetativo à montante da ilha barreira, em Porto dos Barcos - CE

Fonte: Próprio autor, 2016.

O rio Aracatimirim tem suas nascentes na porção nordeste do município de Santana do Acaraú e na porção noroeste do município de Miraíma, onde seu percurso se desenha de modo paralelo ao rio Aracati-Açu. Possui uma bacia hidrográfica de aproximadamente 1.500 km². Tem como corpos de água ou canais secundários dentro do município de Itarema que deságuam no Aracatimirim: riacho do Saco, riacho das Cobras, riacho dos Paus Brancos e o riacho da Piedade (ARAÚJO, 2005).

Figura 45 – Vegetação de mangue na planície fluviomarinha de Porto dos Barcos (A) e de Torrões (B)

Fonte: Próprio autor, 2016.

A planície fluviomarinha presente no rio Aracatimirim, próximo à localidade de Torrões, apresenta um padrão meandrante e em alguns trechos, anastomótico, com a existência de bancos de areia e de margens de erosão e deposição de sedimentos bem identificados (figura 46). Têm, por característica, a presença de pequenos canais que propicia a entrada e renovação das águas salinas (em especial, nas marés de sizígia e eventos de alta energia) nos terrenos mais rebaixados e planos (figura 47). Assim como apresenta faixas de terras compostas por vegetação de mangue de pequeno porte (figura 45-B), como também por apicum e salgado. No caso do canal principal do rio Aracatimirim, há a possibilidade de uma contribuição de

sedimentos de origem marinha em conjunto com sedimentos derivado da erosão das margens (figura 48), o que se sugere como fatores responsáveis por um possível assoreamento na desembocadura do rio.

Figura 46 – Margem de deposição (A) e de erosão (B) de sedimentos na planície fluvomarinha do rio Aracatimirim

Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 47 - Canal de maré da planície fluviomarinha (na maré baixa do estuário) do rio Aracatimirim

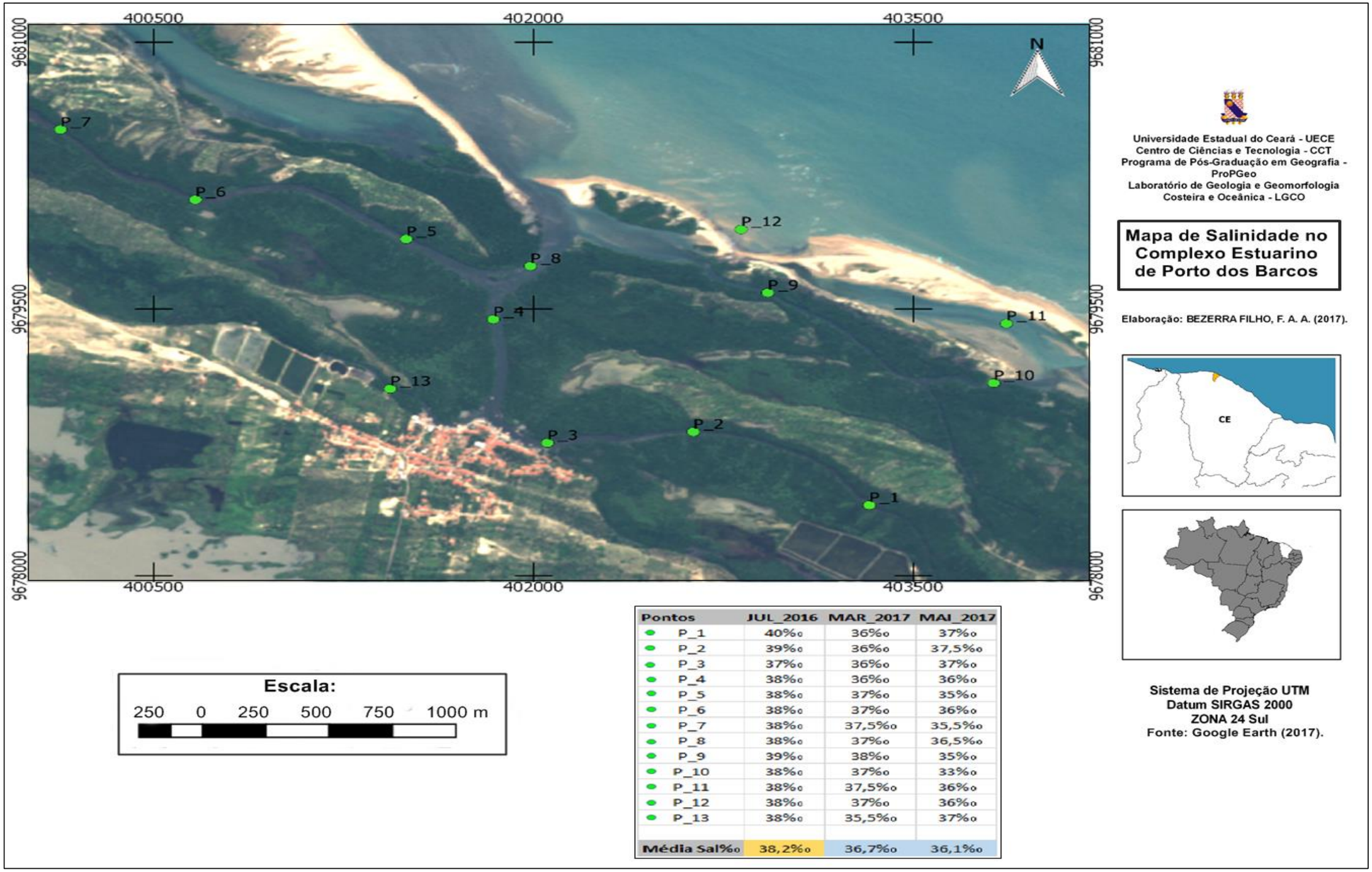
Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 48 – Processo erosivo na margem esquerda da desembocadura do rio Aracatimirim, em Torrões - CE

Fonte: Próprio autor, 2016.

Por fim, além das características fisiográficas apresentarem distinções (fitogeográficas, na tipologia de canais e dos estuários) também foi possível identificar diferença nas variações de salinidade entre as duas planícies fluviomarinhas. Em Porto dos Barcos, a média da salinidade da água coletada obteve menor amplitude entre as estações seca e chuvosa (figura 49), demonstrando uma menor contribuição de água doce. Enquanto que nos Torrões, a diferença na média da salinidade apresentou elevada diferenciação da estação seca para a chuvosa (figura 50), tornando-se possível compreender a afirmativa de Pinheiro (2003) ao classificar os estuários do semiárido cearense em periódicos ou sazonais.

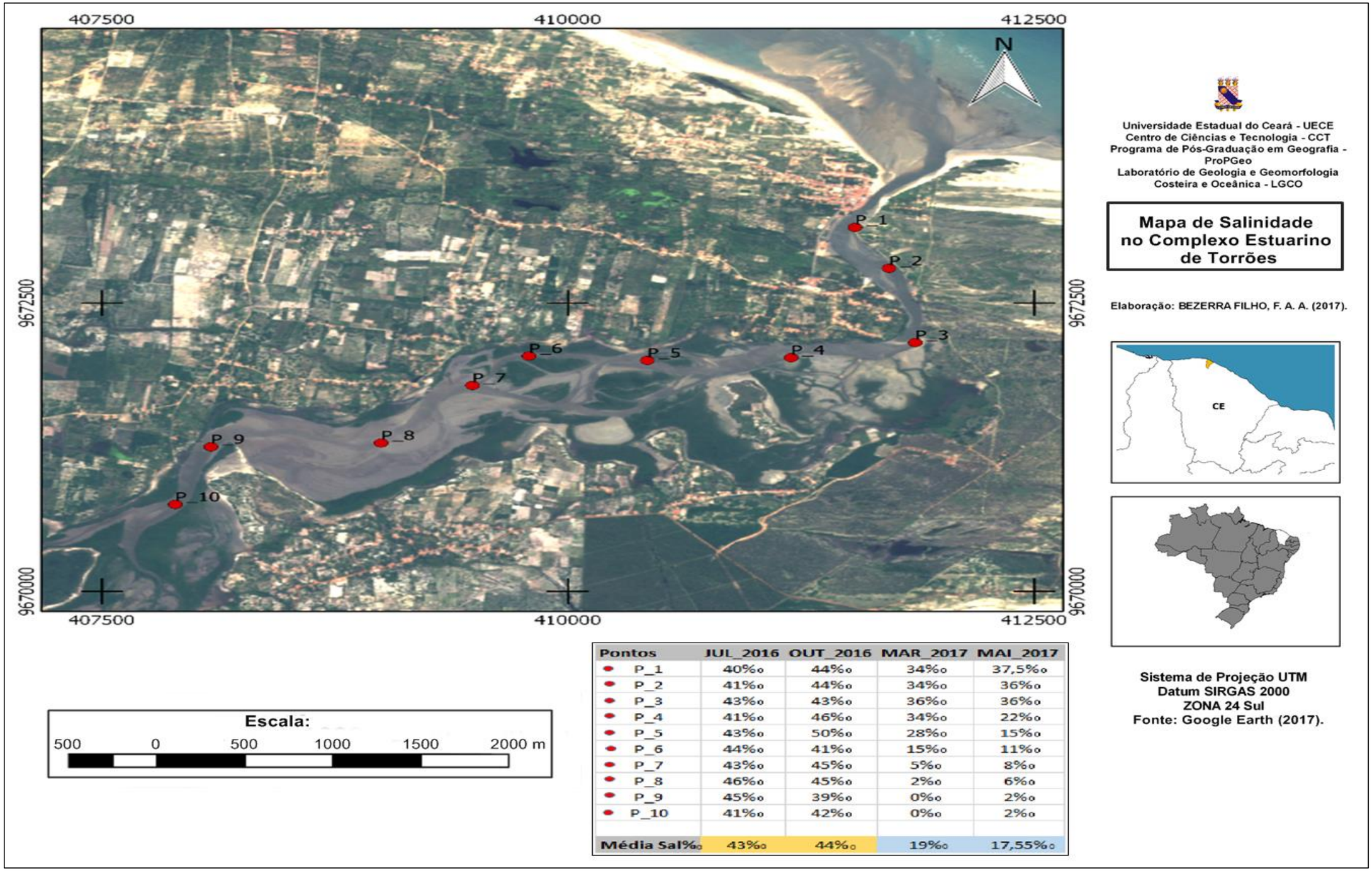
Figura 49 – Mapa de salinidade no complexo estuarino de Porto dos Barcos - CE



Pontos	JUL_2016	MAR_2017	MAI_2017
P_1	40‰	36‰	37‰
P_2	39‰	36‰	37,5‰
P_3	37‰	36‰	37‰
P_4	38‰	36‰	36‰
P_5	38‰	37‰	35‰
P_6	38‰	37‰	36‰
P_7	38‰	37,5‰	35,5‰
P_8	38‰	37‰	36,5‰
P_9	39‰	38‰	35‰
P_10	38‰	37‰	33‰
P_11	38‰	37,5‰	36‰
P_12	38‰	37‰	36‰
P_13	38‰	35,5‰	37‰
Média Sal‰	38,2‰	36,7‰	36,1‰

Fonte: Próprio autor, 2017.

Figura 50 – Mapa de salinidade no complexo estuarino de Torrões - CE



Pontos	JUL_2016	OUT_2016	MAR_2017	MAI_2017
P_1	40‰	44‰	34‰	37,5‰
P_2	41‰	44‰	34‰	36‰
P_3	43‰	43‰	36‰	36‰
P_4	41‰	46‰	34‰	22‰
P_5	43‰	50‰	28‰	15‰
P_6	44‰	41‰	15‰	11‰
P_7	43‰	45‰	5‰	8‰
P_8	46‰	45‰	2‰	6‰
P_9	45‰	39‰	0‰	2‰
P_10	41‰	42‰	0‰	2‰
Média Sal‰	43‰	44‰	19‰	17,55‰

Fonte: Próprio autor, 2017.

6. AVALIAÇÃO AMBIENTAL E EDUCACIONAL DOS PROCESSOS DEGRADATIVOS DA ZONA COSTEIRA DE ITAREMA

Torna-se importante uma breve conceituação de degradação ambiental, por acreditar que este conceito seja mais amplo e abrangente no que diz respeito as transformações na paisagem.

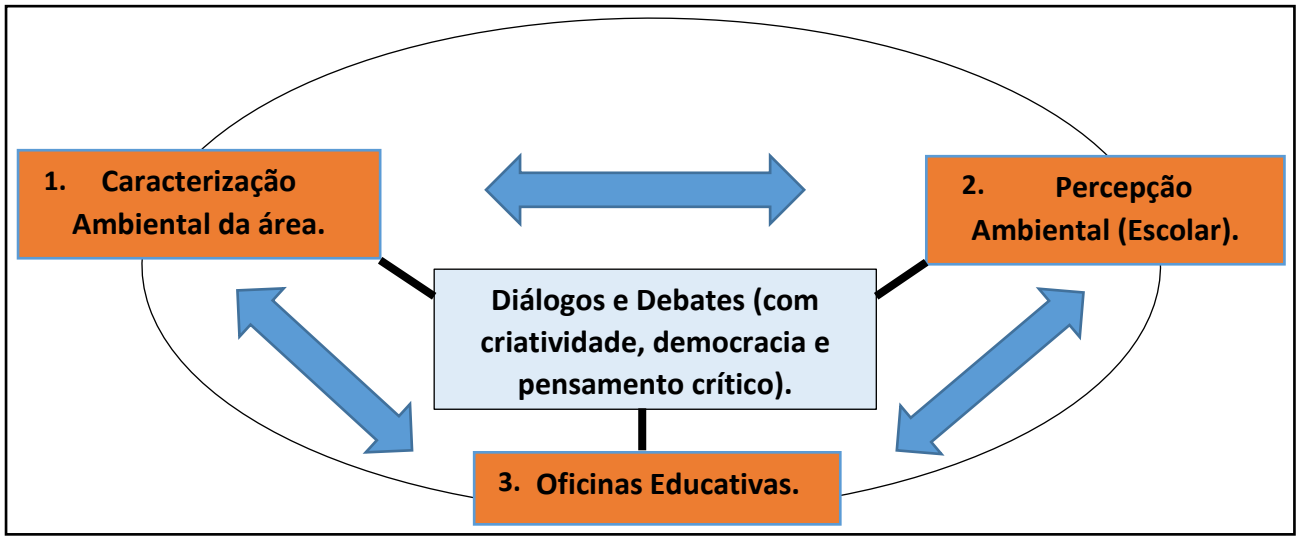
Não busco restringir as transformações tão e somente ao conceito de impactos ambientais, pois este está mais para um viés de instalações de empreendimentos, ou então se tem uma forte intencionalidade para as alterações nas características físicas, químicas, e da biota por consequência única e exclusiva da ação humana (antropismo).

A degradação ambiental é uma categoria de análise que se torna mais evidente quando observado junto à paisagem - outra categoria que muito lhe completa, por suas características evolutivas e de estudos sistêmicos.

Tomando por base o entendimento conceitual da paisagem de Gorayeb (2008) e Pessoa (2015), compreendendo-a em sua organização sistêmica, podemos aproveitá-la como um instrumento que torna pleno sincronicamente o espaço geográfico, os aspectos de interação antrópicos e sociais com os aspectos naturais (fisiográficos). Deste modo, constituindo-se para a geografia física a base da análise ambiental - na qual se pode acrescentar a discussão sobre a evolução da paisagem dos sistemas estuarinos de Torrões e Porto dos Barcos, no município de Itarema.

Não podemos inibir o potencial que o campo e o viés educacional podem realizar junto à sociedade para mitigar os problemas frente a degradação dos componentes ambientais, que integrados, compõe a paisagem. Deste modo, a perspectiva aqui almeja a proposição de soluções - “caminhos educacionais” - para os problemas na configuração socioespacial dos ambientes costeiros (e seus sistemas estuarinos) em estudo. Essas soluções somente se tornam viáveis e aplicáveis para esta pesquisa através dos processos de diálogos (criativos, democráticos e com pensamento crítico) e debate por meio da integração entre os estudos e conhecimentos alcançados com a caracterização ambiental da área; os dados obtidos (quantificados e qualificados) da percepção ambiental por parte dos professores e alunos das escolas E.E.M Luzia Araújo Barros e E.E.M.T.I Liceu de Itarema Valdo de Vasconcelos Rios; e a aplicação das oficinas participativas com este mesmo público (figura 51).

Figura 51 – Fluxograma para melhor compreender e trabalhar a relação entre a Degradação Ambiental e as Práticas Mitigadoras Educacionais


1. Caracterização Ambiental da área.
2. Percepção Ambiental (Escolar).
Diálogos e Debates (com criatividade, democracia e pensamento crítico).
3. Oficinas Educativas.

Fonte: Próprio autor, 2016.

6.1 INDICATIVOS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE ITAREMA

Tornou-se possível identificar alguns focos ou indícios de processos degradativos na zona costeira do município de Itarema, através das verificações de verdades terrestres entre o ano de 2016, o primeiro semestre e o início do segundo semestre de 2017. Todavia, sempre associando os indicativos de degradação com alguns estudos realizados na área (MORAIS & FONTENELES, 2000; MORAIS, 2000; MOURA, 2011; AGUIAR, 2012, 2013; MESQUITA, 2014; LIMA & SOARES, 2014). Assim, como correlacionando com a análises multi-temporais das imagens de satélites adquiridas. Grande parte desses indicativos já foram descritos, anteriormente, no que compete aos compartimentos ambientais do capítulo anterior. Todavia, torna-se importante evidenciar sucintamente e de modo pontual os casos de degradação ambiental.

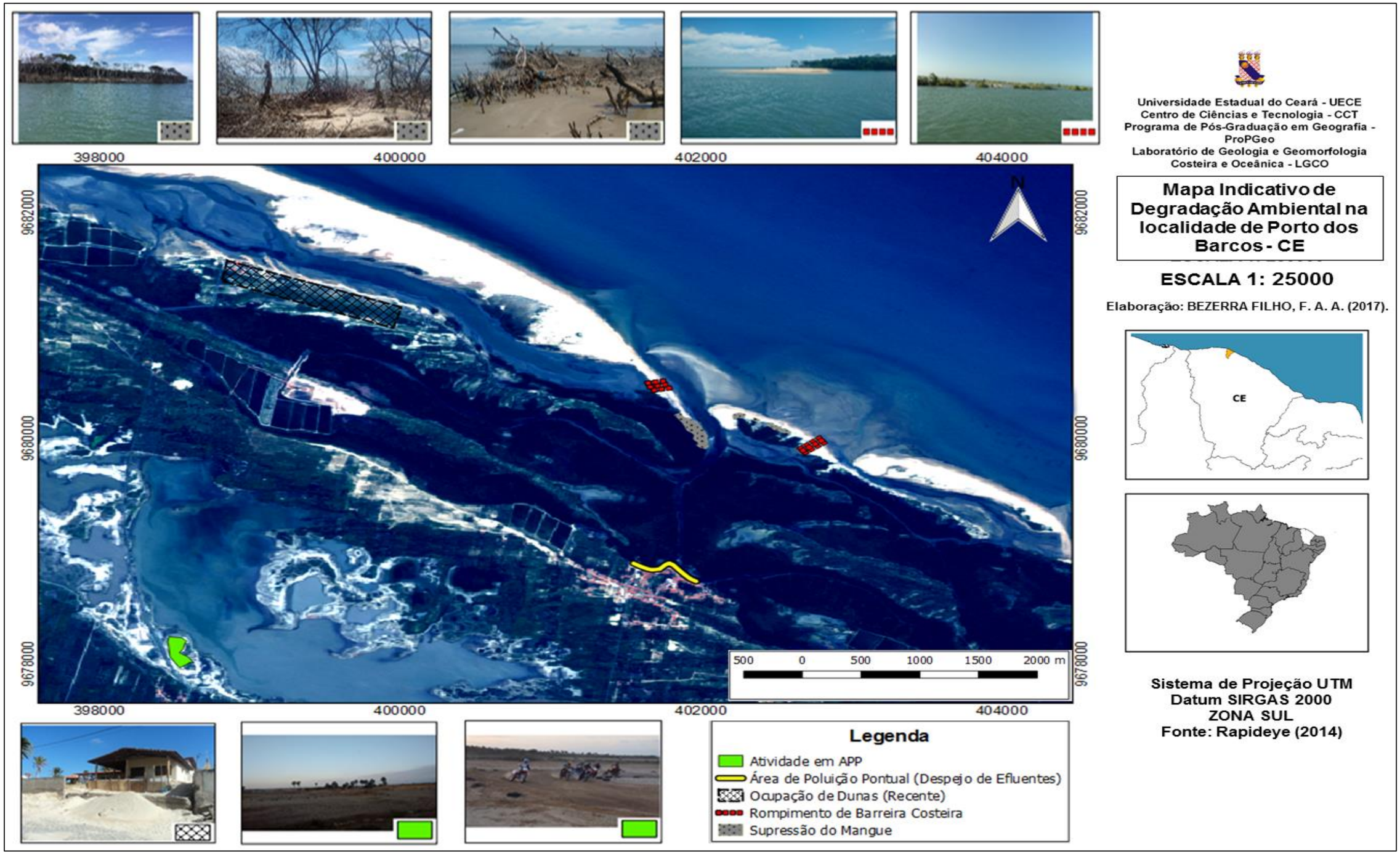
Os indicativos de degradação ambiental perpassam pelos seguintes aspectos: a) destinação indevida dos resíduos sólidos em áreas de terreno a céu aberto, na localidade do Córrego da Vitória (figura 52). Tal fator degradativo só foi possível identificar por meio da aplicabilidade da Matriz “FOFA” e práticas educativas analisando a percepção ambiental dos estudantes; b) saneamento sanitário indevido, com instalações hidraúlicas insuficientes e danosas aos componentes hídricos tanto

no complexo estuarino da localidade de Porto dos Barcos (figura 53), como no estuário do rio Aracatimirim (localidade de Torrões) (figura 54); c) impermeabilização de terrenos compostos por dunas semifixas e fixas, por meio de construções residenciais (figura 53 e 54); d) atividades que geram danos ambientais (especialmente sonoros e de compactação do solo) na Área de Preservação Permanente (APP) do Lagamar do Sargento por meio da atividade de motocross (figura 53); e) processos erosivos na *barrier spit* de Porto dos Barcos (figura 53) devido a elevada morfodinâmica (eólica e marinha) do ambiente; d) supressão do complexo vegetativo de mangue em determinados pontos da ilha barreira (que antes configurava-se como barreira arenosa) também ocasionada pela elevada morfodinâmica; e) evidencias de exposição de paleomangues em Porto dos Barcos (figura 53) e Torrões (figura 54); f) processo de elevada erosão na margem esquerda do rio Aracatimirim (em sua foz); g) erosão da falésia fluvial na margem direita do rio Aracatimirim (mais reduzida se comparada com a outra margem) (figura 54); h) supressão do complexo vegetativo de mangue à montante da barreira costeira de Porto dos Barcos (possivelmente pelo elevado teor de salinidade da água no canal de marés) (figura 53); i) obra inacabada (o que seria uma ponte) próximo a foz do rio Aracatimirim (figura 54), podendo gerar ou ampliar a formação de bancos arenosos (*intertidal* e *subtidal*), além de causar um impacto visual para comunidade que vive nas proximidades; j) instalação intensa de aerogeradores próximos de áreas residenciais que geram impactos ambientais (sonoro e visual), sendo também esse fator degradativo identificado a partir da percepção ambiental dos alunos de ambas as escolas escolhidas na pesquisa (figura 55).

Figura 52 – Resíduos sólidos despejados em área a céu aberto, em Itarema (CE), identificado a partir da Matriz "FOFA" com os estudantes

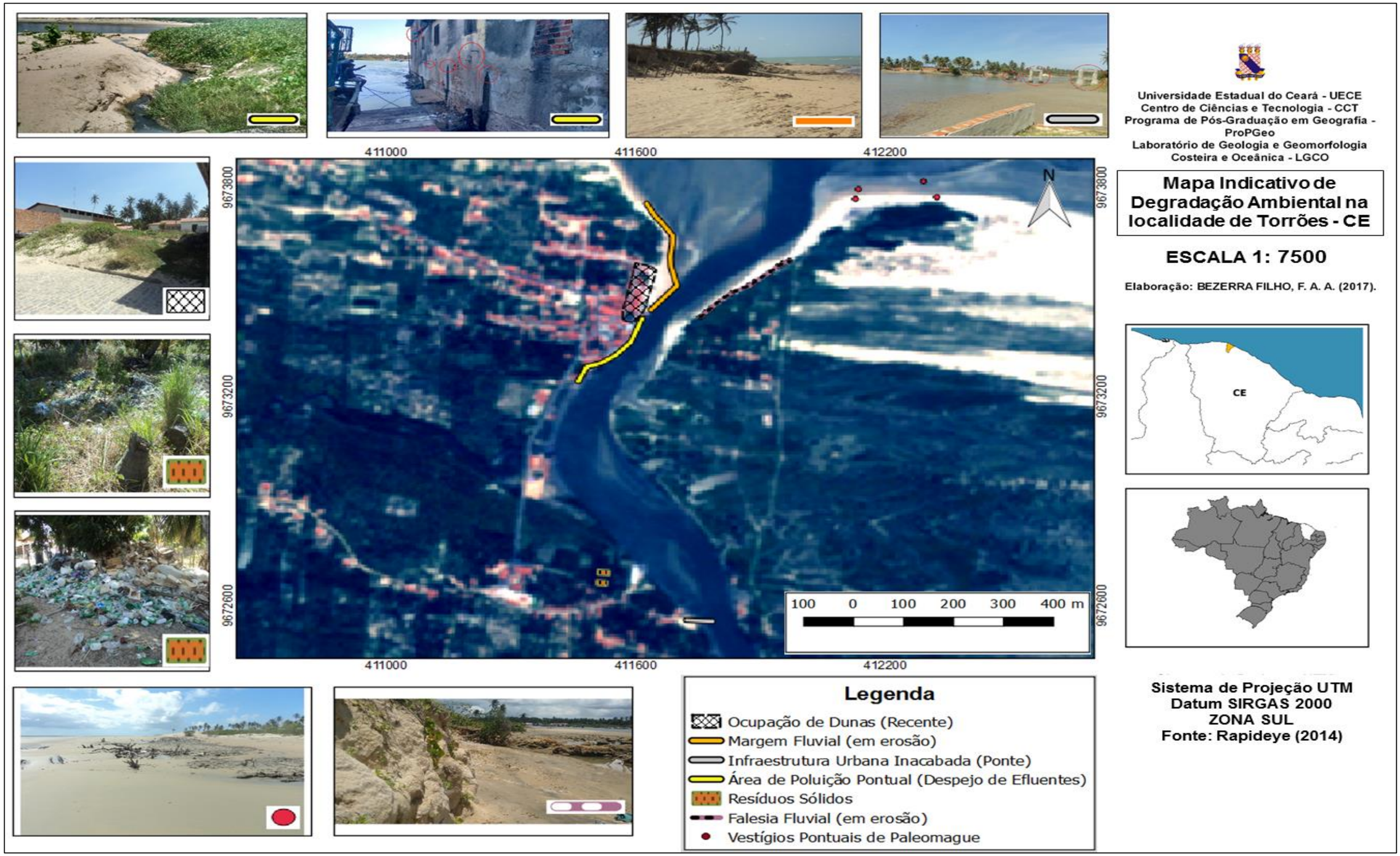
Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 53 – Mapa indicativo de degradação ambiental na localidade de Porto dos Barcos - CE



Fonte: Próprio autor, 2017.

Figura 54 – Mapa indicativo de degradação ambiental na localidade de Torrões - CE



Fonte: Próprio autor, 2017.

Figura 55 – Instalação intensa de aerogeradores na planície litorânea de Porto dos Barcos (A) e Torrões (B)

Fonte: Próprio autor, 2017.

6.2 PERCEPÇÃO AMBIENTAL (PA) DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NO MUNICÍPIO DE ITAREMA

Faz-se importante mencionar que essa parte da pesquisa, assim como as demais, surgiu e hoje se materializa a partir das influências e práticas educacionais voltadas para o ensino de Geografia, tornando-se, assim, produto do pensamento geográfico. O que para Santos (1982), refere-se a um conjunto de discursos a respeito do espaço que substantivam as concepções que uma determinada sociedade, em um certo momento, possui acerca do seu meio (desde a micro até a macro escala) e das relações com ele estabelecidas. Deixando, deste modo, muito claro que o pensamento geográfico não se configura como estático a uma sociedade una e sem particularidades históricas, sociais e culturais diante de toda sua temporalidade.

É preciso almejar e buscar um novo paradigma, para que a natureza seja compreendida na integralidade do circuito da sua diferenciação. Já que o antigo ‘olhar geográfico’ entendia os estudos como pedaços dissociados do real, analisados de forma isolada por suas respectivas ciências particulares (na geografia física: a geomorfologia, a climatologia, a hidrologia e a biogeografia) (MOREIRA, 2006). Assim,

intentou-se transpassar ao máximo aos discentes do ensino médio que os estudos ambientais precisam ser compreendidos e estudados de modo sistêmico. Todavia, anterior à compreensão e ao ato de estudar a natureza (sistêmica), encontra-se como fundamental percebê-la – e é nesta questão onde entra a grande potencialidade a se desenvolver os trabalhos no âmbito da percepção ambiental (PA).

Entretanto, é importante reconhecer que bem como o processo de avaliação ambiental, o de percepção ambiental, segundo Tuan (1978), envolve uma série de fatores e variáveis que precisam ser compreendidos, assim, apresentando suas diversidades mediante a conceitos chaves, tais como: atitudes, culturas, visões de mundo, topofilias, valores e significados ambientais, historicidade e evolução dos ambientes.

6.2.1 Percepção Ambiental (PA) dos discentes nas Escolas públicas de Ensino Médio (E.E.M) Liceu de Itarema e Luzia Araújo Barros

O questionário foi aplicado com alunos do ensino médio de duas escolas públicas (E.E.M. Luzia Araújo Barros e E.E.M.T.I Liceu de Itarema). Tendo em vista que as localidades de Porto dos Barcos não apresentam escola de ensino médio, e a maioria dos estudantes se deslocam para as já referidas instituições, na sede municipal. A localidade de Torrões, também apresenta a mesma deficiência. Neste caso a grande parcela dos discentes ao concluir o ensino fundamental se deslocam diariamente para a cidade de Almofala, na qual possui uma escola pública de ensino médio (E.E.M José Maria Monteiro). Todavia, por motivos de logística não foi possível optar por aplicar o questionário e realizar as oficinas educativas nesta última escola mencionada.

Torna-se válido ressaltar que apesar de apresentar um número reduzido de escolas públicas de ensino médio de modo formal (tradicional), o município de Itarema obtém uma grande representatividade nos números de escolas de educação indígena, todas tendo como característica histórica e cultural a tradição Tremembé (quadro 7).

Quadro 7 – Educação Indígena (3ª CREDE - Acaraú)

Município	Escola
Acaraú / Queimadas	Queimadas, EDEFM (Indígena Tremembé)
Acaraú / Telhas	Francisco Sales Nascimento, EDEFM (Indígena Tremembé)
Itarema / Almofala	Maria Venâncio, EDEFM (Indígena Tremembé)
Itarema / Capim Açu	Capim Açu, EDEFM (Indígena Tremembé)
Itarema / Mangue Alto	Mangue Alto, EDEFM (Indígena Tremembé)
Itarema / Varjota	Varjota, EDEFM (Indígena Tremembé)
Itarema / Córrego João Pereira	Córrego João Pereira, EDEFM (Indígena Tremembé)
Itarema / São José	Rosa Suzana da Rocha, EDEFM (Indígena Tremembé)
Itarema / Passagem Rasa	Passagem Rasa, EDEFM (Indígena Tremembé)
Itarema / Lameirão	Juventino Gabriel Félix, EDEFM (Indígena Tremembé)
Itarema / Tapera	Tapera, EDEFM (Indígena Tremembé)

Fonte: SEDUC-CE[15] (2017).

A sistematização e estruturação do questionário foi realizada de modo à possibilitar respostas que detalhassem as características dos entrevistados sobre : a) o perfil socioeconômico (idade, gênero, estado civil, renda familiar, naturalidade); b) a avaliação da percepção ambiental (quantificadas em notas simbólicas para as múltiplas escalas espaciais); c) as questões específicas de percepção ambiental (a existência, importância, contato e grau de conhecimento sobre as áreas de preservação ambiental; uso e ocupação da zona costeira); d) a apropriação do lugar-ambiente e ideia sobre o conceito de paisagem (topofilia - as sensações, o que representa, quanto tempo reside no ambiente e o que gostaria de modificar); e) as questões específicas sobre meio ambiente (a existência e o grau de importância das mudanças climáticas; o gerenciamento costeiro em diversos níveis; os efeitos do uso e ocupação do solo nos ambientes costeiros); f) a percepção da

[15] Secretaria de Educação do estado do Ceará. **Disponível em: >**http://www.crede03.seduc.ce.gov.br/index.php/escolas-152/educacao-indigena<. **Acesso em:** 05. jul. 2017.

paisagem/degradação (os principais atrativos e problemas; reconhecimento sobre a presença, o grau de importância, o nível de interferência e se há percepção de alterações relativas à degradação ambiental; bem como o grau de importância do controle à degradação ambiental) – APÊNDICE A.

A E.E.M Luzia Araújo Barros apresentava no ano da aplicação do questionário, em 2016, um total de 357 alunos e 2 professores de geografia. Enquanto que a E.E.M.T.I Liceu de Itarema apresentava neste mesmo ano um total de 3 professores da mesma área e 551 estudantes, todavia, 24 desses jovens discentes pertenciam à Educação para Jovens e Adultos (EJA) – e não fizeram parte da pesquisa, pois ampliaria as variáveis distintas e não poderiam ser comparadas com a primeira escola mencionada (já que não existia turma EJA). Quanto aos professores que lecionavam no Liceu de Itarema, eram os mesmos (2) que ministravam aulas na escola Luzia Araújo Barros com o acréscimo de um. Assim, o total da amostragem correspondeu a 864 pessoas (tabela 5).

O total previsto de questionários para aplicação foram de 259 – representando 30% do total da amostragem. Porém, alcançou-se aplicar um quantitativo de 205 questionários (202 alunos e 3 professores de geografia) – correspondendo a 23,70% do total de 864 (tabela 5).

Tabela 5 – Análise percentual de questionários da pesquisa

ANÁLISE PERCENTUAL DE QUESTIONÁRIOS		
DESCRIÇÃO	**UNID.**	**AMOSTRAGEM (%)**
TOTAL DE ALUNOS E PROFESSORES DAS ESCOLAS APLICADAS*	864	100%
TOTAL DE ENTREVISTAS PRETENDIDAS	259	30%
TOTAL DE ENTREVISTAS REALIZADAS	205	23,70%
TOTAL DE ENTREVISTAS REALIZADAS E COMPLETAS**	181	21%

** TOTAL DE ALUNOS (E.E.M.T.I LICEU DE ITAREMA + E.E.M LUZIA BARROS ARAUJO* ***861***
TOTAL DE PROFESSORES (E.E.M.T.I LICEU DE ITAREMA + E.E.M LUZIA BARROS ARAUJO ***03***
*** 21 QUESTIONARIOS DOS 205 APLICADOS NÃO OBTIVERAM CONCLUSÃO NAS RESPOSTAS*

Fonte: Próprio autor, 2017.

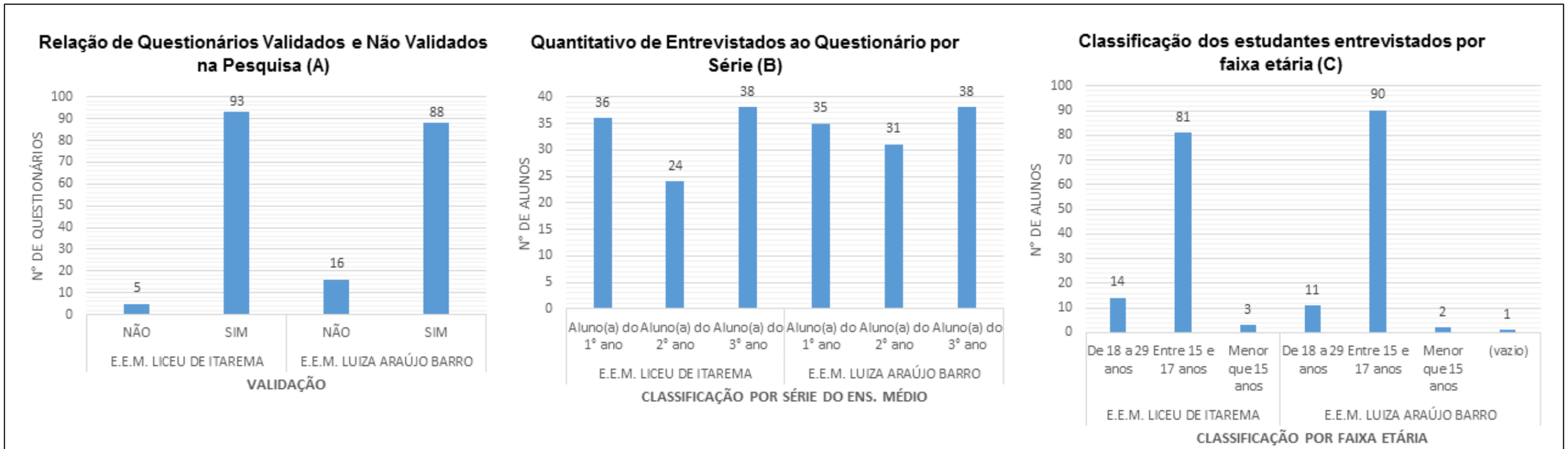
Dos 202 questionários aplicados ao alunos, 21 desses não alcançaram validação total – sendo 5 da E.E.M.T.I Liceu de Itarema e 16 da E.E.M Luzia Araújo Barros (como pode ser observado na figura 56A). Esses questionários não validados correspondem aos alunos que ao longo da aplicação não se sentiram motivados e interessados na temática abordada pela pesquisa, assim, gerando dados incompletos.

Buscou-se uma aplicação de questionários que permitisse o equilíbrio proporcional por escola, séries e turmas do ensino médio escolar – mantendo como base os 30%. Assim, ficou constatado que totalizou-se: 71 alunos de 1ª série (35,2% dos questionários validados), sendo 36 do Liceu de Itarema e 35 do Luzia Araújo Barros); 55 alunos de 2ª série (27,2% dos questionários validados), sendo 24 do Liceu de Itarema e 31 do Luzia Araújo Barros; 76 alunos de 3ª série (37,6% dos questionários validados), com 38 em ambas escolas (figura 56B).

Condizente ao “Perfil Socioeconômico” (primeira parte do questionário) foi possível classificar o público entrevistado por faixa etária (figura 56C). Dessa forma, pode-se informar a existência de 5 jovens (2,5%) que se encontram com menos de 15 anos, 171 jovens (84,6%) entre 15 e 17 anos e 25 jovens (12,4%) entre 18 e 29 anos, além de um(a) jovem que não identificou sua faixa etária – representando o campo denominado ‘Vazio’. Tais dados comprovam que a maioria (87,1%) encontram-se na idade ideal para estar no ensino médio, já que somente 12,4% estão fora da faixa (educacional). No que diz respeito a classificação por estado civil (figura 56D), a maioria dos jovens entrevistados (186) informaram que seu estado civil é solteiro(a) (92,1%), 13 jovens (6,4%) são casados(as) ou vivem em união estável, um(a) jovem (0,5%) informou ser divorciado(a) e 2 pessoas não responderam a pergunta (1%) – campo ‘Vazio’.

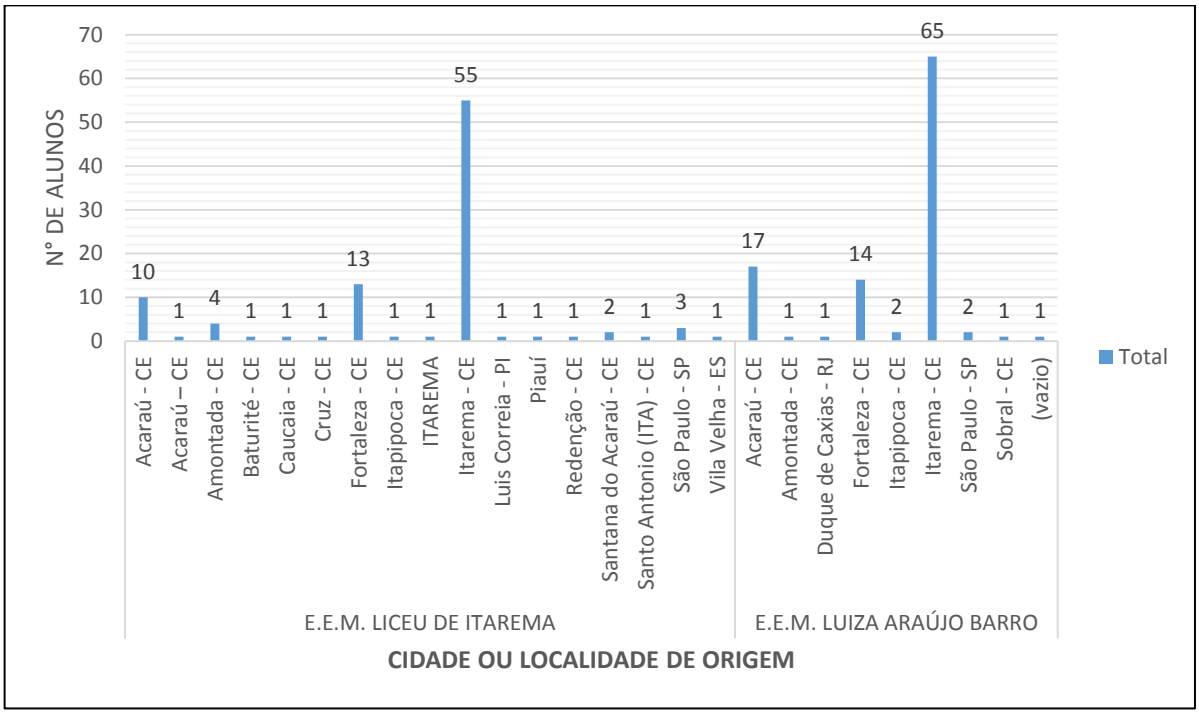
Por fim, correspondente ao perfil socioeconômico do público jovem estudantil entrevistado, a classificação por renda familiar (figura 56E) aponta que a grande maioria (em ambas escolas) – totalizando 103 jovens (51%) – vivem em suas famílias com renda abaixo de um salário mínimo. Caso a maioria das pessoas que compõem as famílias dos entrevistados dependam diretamente de atividades empregatícias e de remunerações salariais, ou seja, não tenham sua sobrevivência a partir de atividades de subsistências como agricultura, pesca e captura de mariscos, isso pode significar que o município apresenta uma forte desigualdade socioeconômica para muitas famílias das localidades do distrito sede de Itarema.

Figura 56 – Síntese do Quantitativo e do Perfil Socioeconômico dos alunos entrevistados



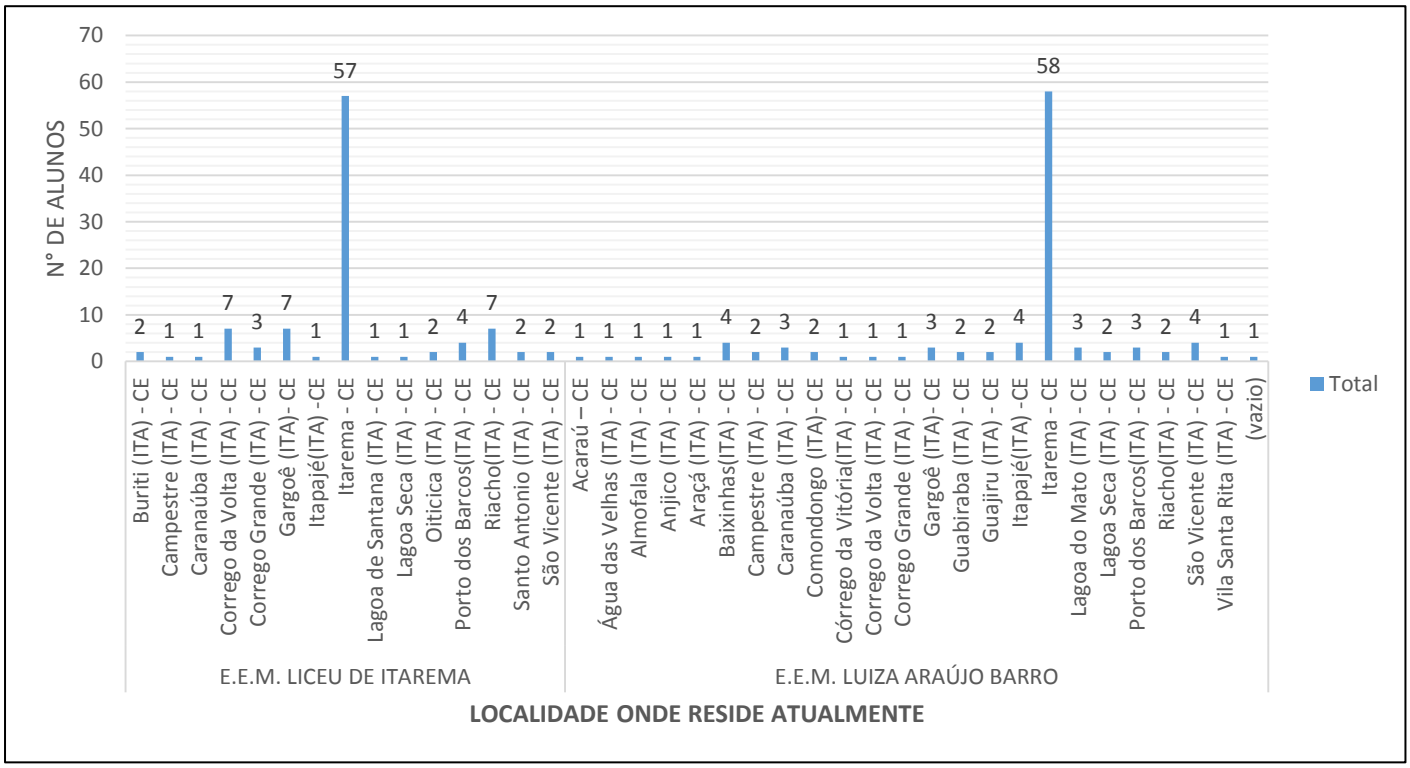
Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 57 – Cidade ou localidade de origem dos estudantes entrevistados



Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 58 – Atual cidade ou localidade em que os estudantes entrevistados residem



Fonte: Próprio autor, 2016.

O maior percentual dos alunos das duas escolas é de origem do próprio município onde se realizou a pesquisa, totalizando 122 discentes (60,4%) (figura 57), na qual desses, 115 (56,9%) encontram-se residindo na sede do município de Itarema (figura 58). É válido ressaltar a presença de um número pequeno de pessoas de municípios vizinhos que estão matriculados nessas escolas, como são os casos de Amontada, Santana do Acaraú, Acaraú e Itapipoca; assim como a presença de pessoas de municípios mais distantes como: Caucaia, Redenção e Baturité. Além de existirem outros poucos casos de alunos de origem de outros estados, como: Piauí, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro. Isso demonstra um certo fluxo migratório (intermunicipal e interestadual) de alguns alunos e, possivelmente, de suas famílias.

Agora, pertinente a “Avaliação da Percepção Ambiental” (correspondente a segunda parte do questionário), os discentes de ambas as escolas públicas classificaram em notas - correlacionando a valores qualitativos - as diversas situações e questões ambientais de acordo com o recorte espacial (em escala global, continental, nacional, estadual e municipal) mencionado no questionário. As notas foram delimitadas entre: *Zero* (equivalente à Péssimo); *Um* (Muito ruim); *Dois* (Ruim); *Três* (Estável); *Quatro* (Bom); e *Cinco* (Excelente). Deste modo, no que se refere ao recorte global (figura 59A), a maioria dos estudantes entrevistados, 76 jovens (37,5%), responderam perceberem as questões relacionadas ao meio ambiente como ‘Estável’ (nota três), outros 50 (24,7%) classificaram como ‘Muito ruim’ (nota um), outros 47 (23,3%) responderam que as questões encontram-se como ‘Bom’ (nota quatro) e 10 jovens (5%) responderam ‘Ruim’ (nota dois), e por fim as notas extremas (zero e cinco) foram as que obtiveram menores índices estando respectivamente quantificada com 7 (3,5%) alunos (para ‘Péssimo’) e 12 (6%) alunos (para ‘Excelente’).

O mesmo se configurou para a avaliação da percepção ambiental em nível continental (figura 59B), pois a maioria dos alunos (94) – correspondente a 46,5% – identificaram e classificaram como ‘Estável’ (nota três). Ficando a nota dois (‘Ruim’) em segundo e a nota quatro (‘Bom’) em terceiro maior número de classificação, representados respectivamente pelo total de 56 e 35 alunos (27,7% e 17,3%). As notas com indicação de menores representatividade foram: zero (‘Péssimo’), cinco (‘Excelente’) e um (‘Muito ruim’) que constituíram, respectivamente, em um quantitativo de apenas 3, 6 e 8 alunos (1,5%, 3% e 4%).

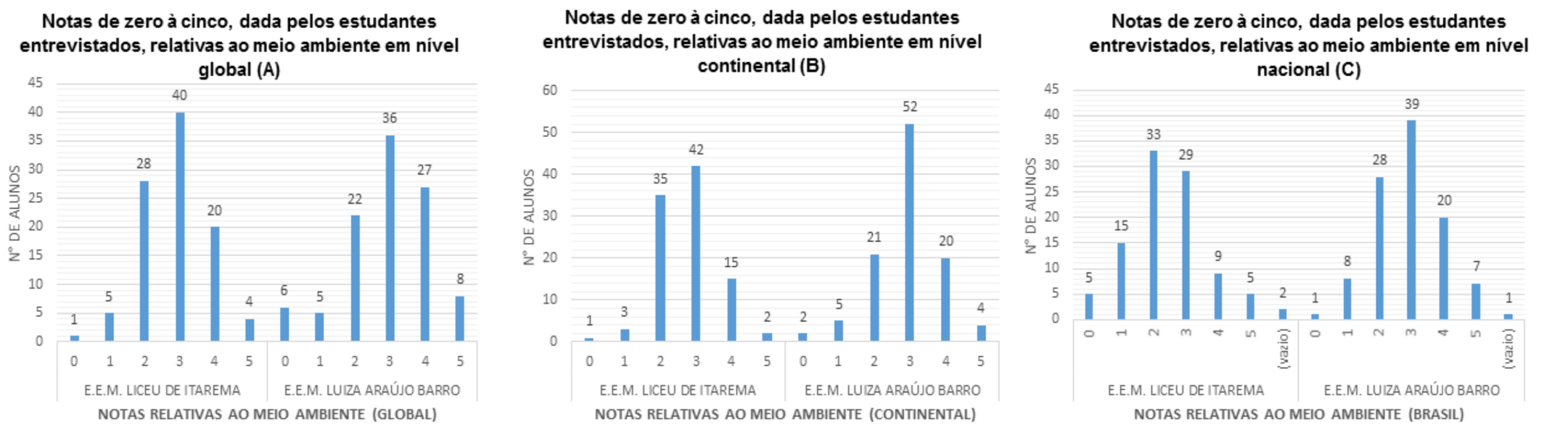
No referente a mesma avaliação, porém no recorte espacial para o meio ambiente do Brasil (figura 59C) a maior quantidade de alunos, 68 jovens (33,6%),

opinaram na nota três; em segundo maior índice de resposta, com 61 jovens (30,2%), está a nota dois; em terceiro, com 29 estudantes (14,3%), vem a nota quatro, seguida pelas notas um (11,4%), cinco (6%) e zero (3%) - com 23, 12 e 6 estudantes. Além de três jovens (1,5%) que não registraram respostas.

Já no que concerne a avaliação da percepção ambiental dos estudantes aos níveis escalares de menor dimensão territorial (estado do Ceará e município de Itarema) foi possível deduzir (figura 59D e 59E) que o maior índice de respostas foi para a nota três – com 74 alunos (36,5%) para a classificação estadual e 71 alunos (35%) para o município – maior parte pertencente a E.E.M.T.I Liceu de Itarema. Seguido de 23,5% (48) de alunos dos quais acreditam que o estado do Ceará se encontra em situação de nota dois (‘Ruim’) e 25% (50) alunos acreditam que o município de Itarema encontra-se em situação de nota quatro (‘Bom’). Em terceira maior expressão de alunos – muito próximo da segunda – com 21,5% (43) de alunos, o estado do Ceará está ‘Bom’ (nota quatro), enquanto que referente ao município, com 23,5% (48) de alunos, afirmaram que Itarema está ‘Ruim’ (nota dois). As notas que menos foram consideradas pelos alunos foi zero (‘Péssimo’) – com 8 alunos (4%) referente ao Ceará e 4 alunos (2%) referente à Itarema –, seguindo da nota cinco (‘Excelente’) – com apenas 9 alunos (4,5%) para o estado e 11 alunos (5,5%) para o município de Itarema. Por fim, 9% e 8% (18 e 16) dos estudantes optaram na nota um (‘Muito ruim’), respectivamente para o estado cearense e Itarema. E 1% (2) dos jovens não registrou resposta tanto para o estado como para o município.

Contudo, a partir dessa avaliação em múltiplas escalas tornou-se possível e objetivo informar que grande parte do corpo de discentes das duas escolas precisa obter um maior nível de informações diante dos problemas referentes ao meio ambiente, já que estamos bem distante de exercermos relações socioambientais nestes níveis que atinjam a classificação de ‘Estável’. Pois desde a escala global a estadual, os problemas de degradação e impactos ambientais têm se intensificado nas últimas décadas diante dos avanços no antropismo. De modo especial, na zona costeira frente a tantas pressões impressas (políticas, econômicas e sociais) em seu ambiente e suas diversas feições peculiares.

Figura 59 – Síntese das notas dos alunos entrevistados relativas ao meio ambiente, no níveis: global (A), continental (B), nacional (C), estadual (D) e local (E).


Notas de zero à cinco, dada pelos estudantes entrevistados, relativas ao meio ambiente em nível global (A)
N° DE ALUNOS
1 5 28 40 20 4 6 5 22 36 27 8
0 1 2 3 4 5 0 1 2 3 4 5
E.E.M. LICEU DE ITAREMA
E.E.M. LUIZA ARAÚJO BARRO
NOTAS RELATIVAS AO MEIO AMBIENTE (GLOBAL)
Notas de zero à cinco, dada pelos estudantes entrevistados, relativas ao meio ambiente em nível continental (B)
N° DE ALUNOS
1 3 35 42 15 2 2 5 21 52 20 4
0 1 2 3 4 5 0 1 2 3 4 5
E.E.M. LICEU DE ITAREMA
E.E.M. LUIZA ARAÚJO BARRO
NOTAS RELATIVAS AO MEIO AMBIENTE (CONTINENTAL)
Notas de zero à cinco, dada pelos estudantes entrevistados, relativas ao meio ambiente em nível nacional (C)
N° DE ALUNOS
5 15 33 29 9 5 2 1 8 28 39 20 7 1
0 1 2 3 4 5 (vazio) 0 1 2 3 4 5 (vazio)
E.E.M. LICEU DE ITAREMA
E.E.M. LUIZA ARAÚJO BARRO
NOTAS RELATIVAS AO MEIO AMBIENTE (BRASIL)
Notas de zero à cinco, dada pelos estudantes entrevistados, relativas ao meio ambiente em nível estadual (D)
N° DE ALUNOS
5 9 24 42 17 1 3 9 24 32 26 9 1
0 1 2 3 4 (vazio) 0 1 2 3 4 5 (vazio)
E.E.M. LICEU DE ITAREMA
E.E.M. LUIZA ARAÚJO BARRO
NOTAS RELATIVAS AO MEIO AMBIENTE (CEARÁ)
Notas de zero à cinco, dada pelos estudantes entrevistados, relativas ao meio ambiente em nível municipal (E)
N° DE ALUNOS
2 6 23 43 21 3 2 10 25 28 29 8 2
0 1 2 3 4 5 0 1 2 3 4 5 (vazio)
Total
E.E.M. LICEU DE ITAREMA
E.E.M. LUIZA ARAÚJO BARRO
NOTAS RELATIVAS AO MEIO AMBIENTE (ITAREMA-CE)

Fonte: Próprio autor, 2016.

Voltando-se mais as questões ambientais locais específicas e a percepção dos discentes (terceira parte do questionário), foi perguntado se obtinham conhecimento da existência de área de preservação ambiental em sua localidade de origem, e a maioria do perfil entrevistado - mais de 55% (113) - respondeu que 'NÃO' sabe se existe (figura 60A), bem como 2,5% (5) responderam estar 'SEM RESPOSTA'. A mesma pergunta foi feita em relação à localidade em que os entrevistados residem atualmente, pois em alguns casos um certo número de famílias não são nativas do município de Itarema, do distrito sede deste município ou de sua Zona Costeira ('ZC'), e a mesma resposta ('NÃO') se repete como grande maioria (gráfico 60B e 60C). O que ressalta a importância de evidenciar e efetuar estudos para o conhecimento do que são e quais são as áreas de preservação ambiental, já que existe tais áreas no município de Itarema.

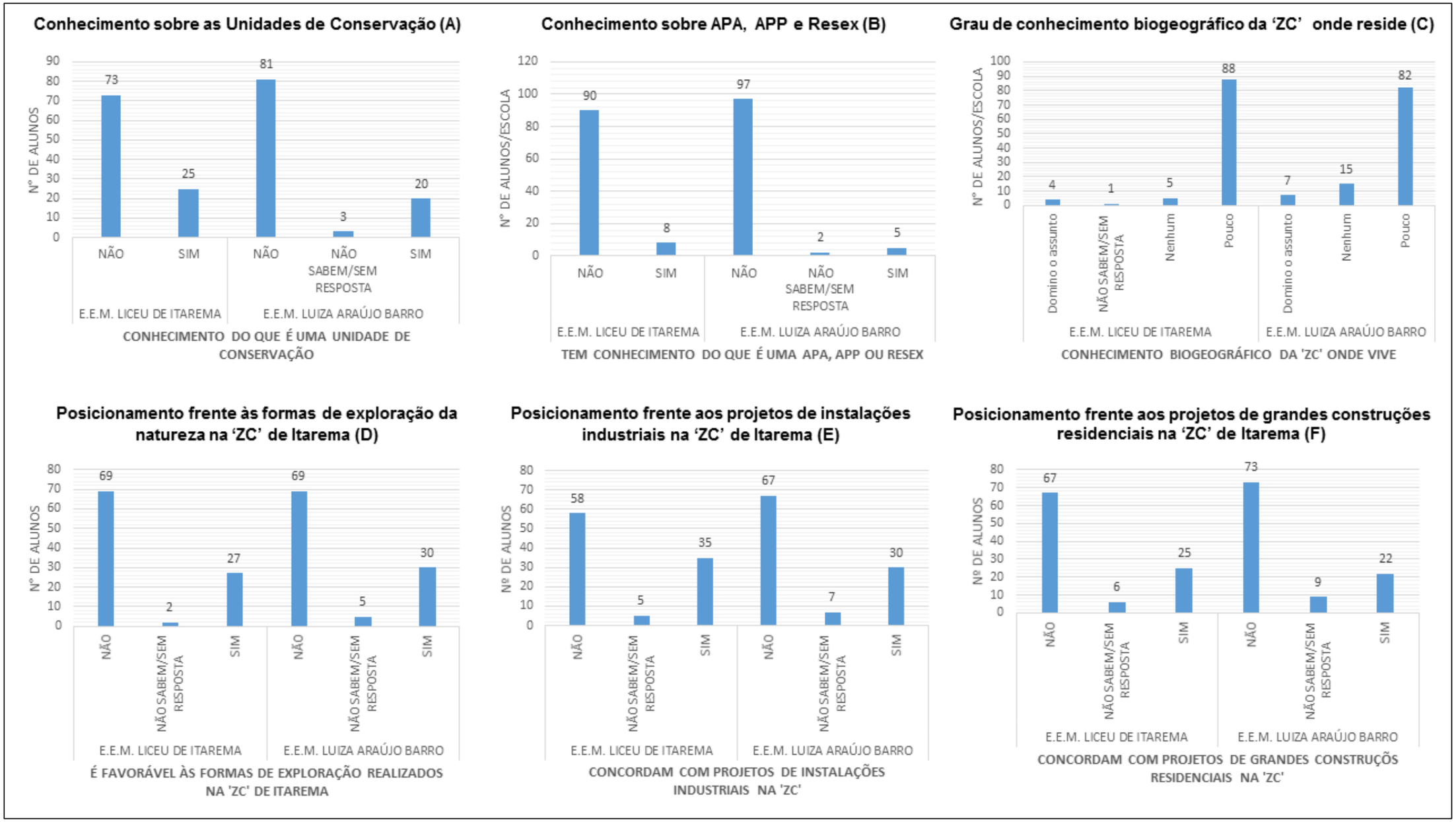
Buscou-se saber o nível de informações que os discentes têm sobre o que é uma Unidade de Conservação Ambiental (UC's). Onde 154 jovens estudantes (mais de 75% dos entrevistados) informaram não saber do que se trata as UC's (figura 61A). E estes números aumentam ainda mais quando a pergunta se trata das APAs, APPs e Resex's, pois 187 estudantes (cerca de 93% dos entrevistados) não sabem responder nenhuma definição (figura 61B). Evidenciando assim, mais uma vez, a necessidade de uma atenção maior por parte dos próprios discentes, como das instituições, orgãos e secretarias competentes ao meio ambiente e à educação para que de tal maneira haja uma maior eficiência no processo aprendizagem, compreensão e divulgação das UC's. Um possível caminho para mudar o panorama dessa carência de conhecimento sobre a compreensão do ambiente pode ser através de trabalhos, projetos e atividades interdisciplinares (como por exemplo, entre a ciência geográfica, biológica, química, física) almejando um maior conhecimento biogeográfico da zona costeira do município de Itarema, já que a maioria dos alunos entrevistados, através do questionário, informou obter 'POUCO' conhecimento (figura 61C).

Apesar de a grande maioria dos alunos tanto do Liceu de Itarema como do Luzia Araújo Barros não obterem conhecimento da existência de áreas de preservação ambiental, muito dos entrevistados – 89,6% (181) –, reconhecem a importância significativa dessas áreas (figura 60D). Todavia, um grande número, 86,6% (175), apresentam 'POUCO' conhecimentos básicos sobre as mesmas áreas (figura 60E).

Figura 60 – Síntese do Reconhecimento e Grau de importância das Áreas de Preservação Ambiental na percepção ambiental dos alunos

Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 61 – Síntese do Conhecimento das Unidades de Conservação (APA, APP e Resex), Grau de conhecimento biogeográfico da 'ZC' e Posicionamento frente a exploração da natureza na percepção ambiental dos alunos



Fonte: Próprio autor, 2016.

Grande parte da população estudantil entrevistada, 68,3% (138), se apresenta como não favorável às formas de exploração da natureza realizada em suas localidades (em ambientes de praia, campo de dunas, nos manguezais, nas proximidades de margens fluviais) da ‘ZC’ do município de Itarema (figura 61D). Apenas menos de 30% (57) dos jovens entrevistados concordam com o atual modo de exploração ambiental (por meio des sistemas produtivos com intensa agricultura, pecuária, carcinicultura, complexos industriais, parques eólicos). Entretanto, dos 63% (138) de estudantes do ensino médio que se identificaram contrária a tal exploração, muitos acabaram, por contradição, concordando com modos de uso dos recursos naturais (exploração ambiental) que colaboram para intensos danos as características naturais básicas dos ambientes costeiros, tais como: 65 alunos (32%) que são favoráveis à instalações de complexos industriais (figura 61E); 47 alunos (23%) são favoráveis à projetos de construções residenciais de grande dimensão (figura 59F); 100 alunos (50%) concordam com a grande escala do cultivo de camarão – carcinicultura – (figura 62A); 92 alunos (46%) concordam com a instalação de parques eólicos – repleto de equipamentos de aerogeradores – (figura 62B); e 60 alunos (30%) não são favoráveis a projetos de saneamento básico (figura 62C).

Partindo para o contexto da “Apropriação do Lugar-Ambiente e ideia sobre o conceito de Paisagem” (quarta parte do questionário), foi possível identificar que mais de 60% dos entrevistados (130) afirmaram ter a percepção/qualificação do ambiente (figura 62D) costeiro de seu município como ‘AGRADÁVEL’; 14% (28) percebem como ‘MUITO AGRADÁVEL’; 8% (16) informam sentir-se ‘DESAGRADÁVEL’; 7% (14) identificam como ‘INDIFERENTE’; e 6,5% (13) responderam estar ‘SEM RESPOSTA’; e apenas 1 estudante respondeu sentir-se ‘MUITO DESAGRADÁVEL’. De tal forma, pode-se deduzir que mesmo com os problemas ambientais relacionados à ‘ZC’ de Itarema e a carência de maior compreensão do ambiente por parte dos estudantes, os mesmos, em sua maioria, adquiriram a sensação positiva referente ao lugar – apresentando fortes raízes históricas com o ambiente (conceito de topofilia).

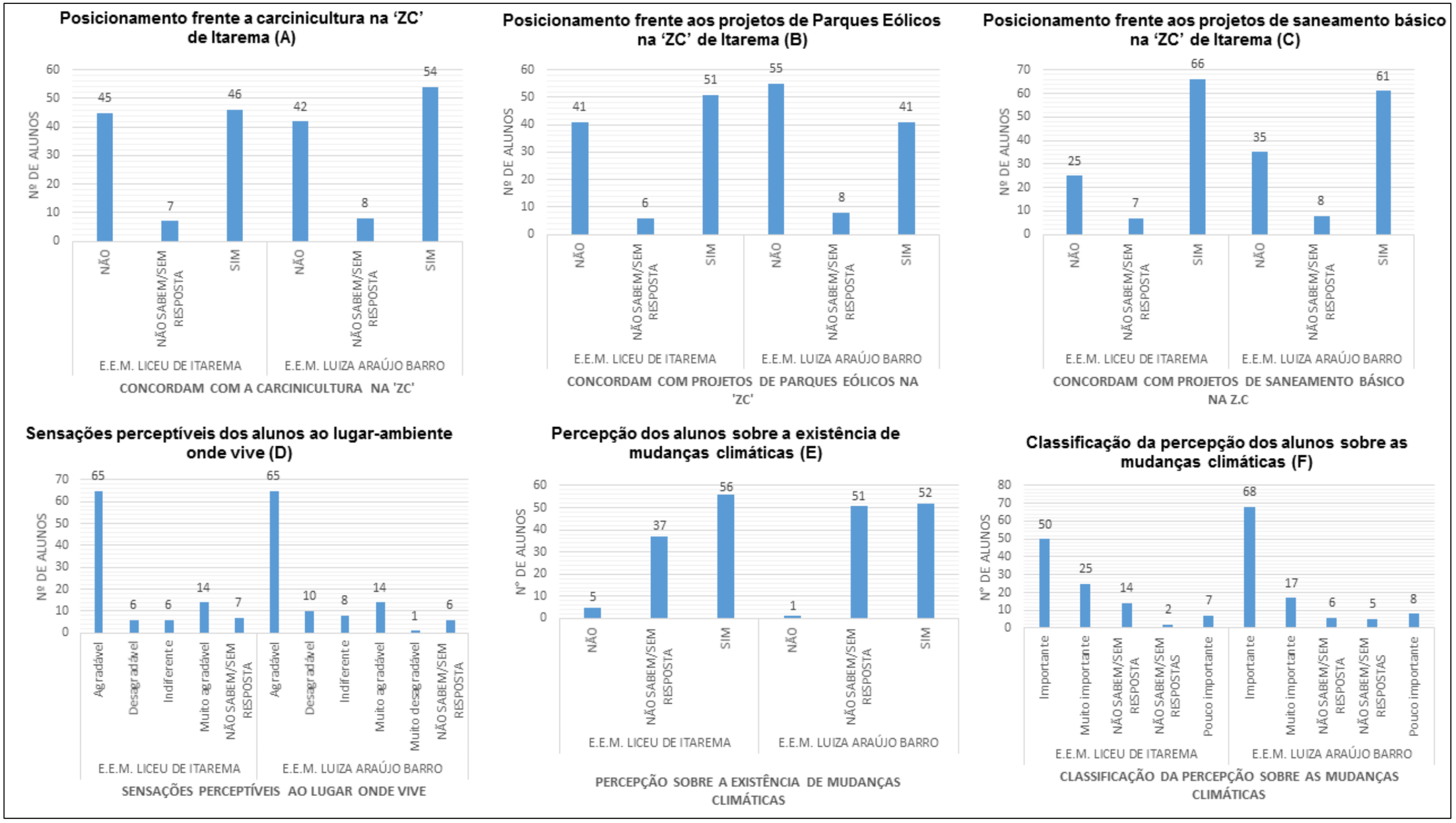
No que corresponde as “Questões Específicas sobre Meio Ambiente” (quinta parte do questionário) tocante a ‘ZC’ do município de Itarema, aos entrevistados foram questionados sobre a existência de mudanças climáticas (figura 62E). Cerca de 54% (108) dos discentes do ensino médio responderam ‘SIM’, mas uma outra grande quantidade de estudantes (88), equivalente a 44%, responderam

estarem ‘SEM RESPOSTA’. A escola que obteve maior equilíbrio no número de respostas a esta pergunta foi a E.E.M. Luzia Araújo Barros. E quanto à classificação do nível de importância das mudanças climáticas, 118 discentes (59%) responderam ser ‘IMPORTANTE’ e 42 (21%) responderam ser ‘MUITO IMPORTANTE’ (figura 62F). Esses dados demonstram o quanto essa questão é polêmica, duvidosa por parte dos alunos e, principalmente, que precisa ser mais discutida – que as mudanças climáticas (emissão de gases, eustatismo, retirada da cobertura vegetal e outros fatores) trazem, quer seja em grandes ou em pequenas proporções, alterações ambientais –, onde a zona costeira é uma das áreas emersas no planeta, se não a maior, a sofrer impactos, em especial, porque o clima (desde sua escala micro à macro) está intimamente relacionado a fatores como os ventos, as precipitações pluviométricas, as correntes marinhas e outros.

Correspondente à percepção dos discentes para as (possíveis) alterações socioespaciais futuras dos ambientes costeiros em Itarema, buscou-se relacionar diante de dois aspectos, o primeiro foi às consequências do uso e ocupação (figura 63A) e o segundo foi às mudanças climáticas nesses ambientes (figura 63B). Quanto aos efeitos do uso e ocupação da ‘ZC’ do município, a maior parte dos estudantes (104), cerca de 52%, concluíram que ‘SIM’ – os ambientes sofrerão modificações futuras. Entretato, é preocupante saber que um grande percentual de alunos, 35% (72), responderam ‘NÃO’ (gráfico 63A). Agora, com base aos efeitos das mudanças climáticas para o mesmo recorte, o índice de discentes que responderam ‘SIM’ - que os ambientes costeiros irão passar por alterações no futuro – foram maiores chegando a 54% (109) do público total entrevistado, e 30% (62) responderam ‘NÃO’ (gráfico 63B).

Conforme a “Percepção da Paisagem e Degradação” (sexta parte do questionário) o que pode ser um atrativo para ‘ZC’ para estudantes entrevistados de ambas as escolas públicas (figura 63C), os dados da percepção ambiental afirmam que a ‘TRANQUILIDADE’ e a ‘BELEZA CÊNICA’ despontam respectivamente em primeira e segunda posição com 44% (88 alunos) e 17% (35 alunos), depois vem ‘PRÁTICA DE ESPORTES’ com 12% (24). Com os menores índices de indicação a ser um atrativo na zona costeira do município de Itarema tem-se: ‘INFRAESTRUTURA’ (6), ‘BALNEABILIDADE’ (7) e ‘LIMPEZA’ (13), respectivamente com 3%, 3,5% e 6,5%. Além de que 29 estudantes, 14,5%, responderam se encontrar ‘SEM RESPOSTA’.

Figura 62 – Síntese do Posicionamento frente a exploração da natureza, das Sensações perceptívas e da Classificação sobre as mudanças climáticas na percepção ambiental dos alunos



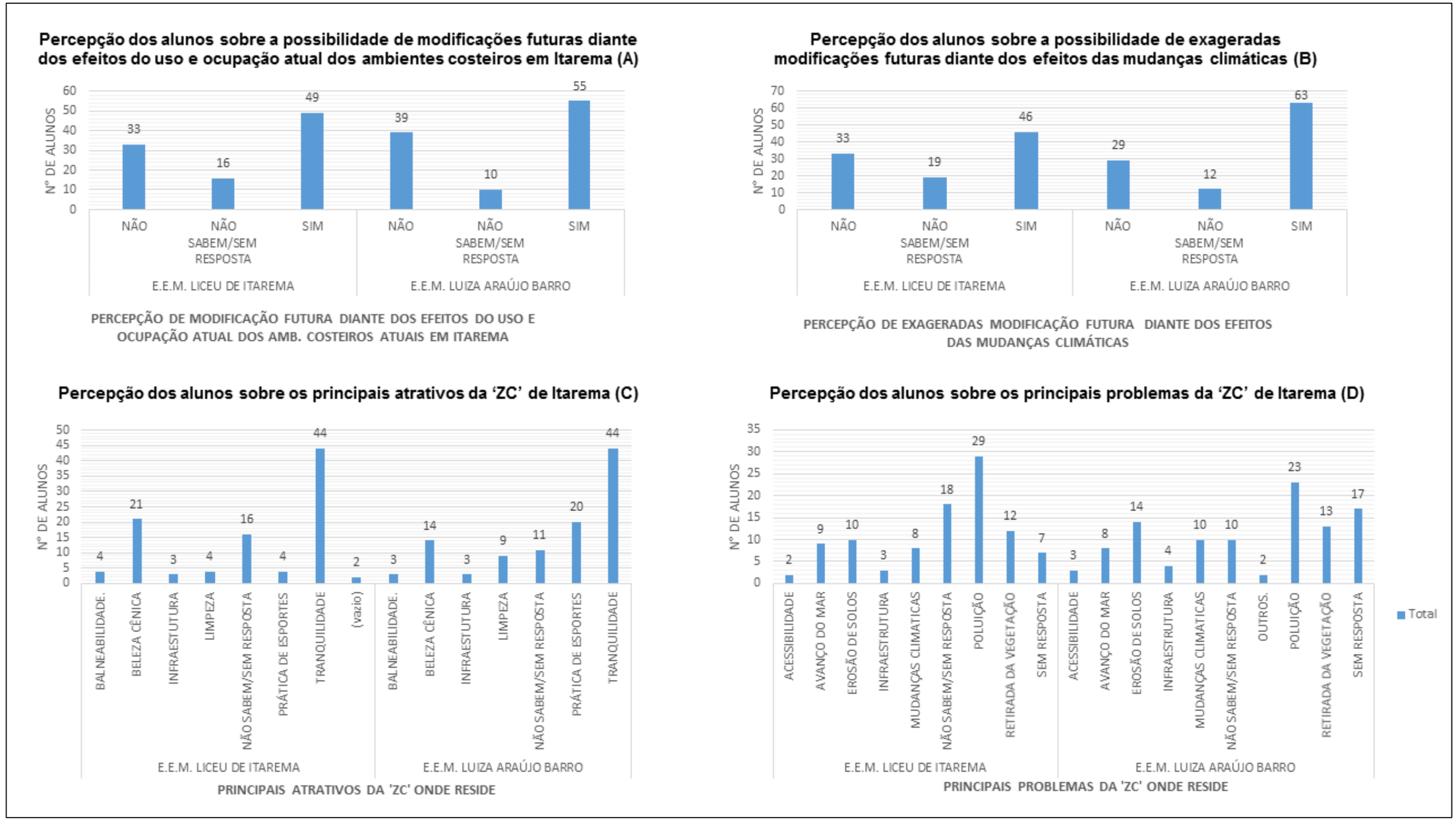
Fonte: Próprio autor, 2016.

Agora, frequente aos problemas da ‘ZC’ de Itarema (figura 63D), se comparado aos atrativos discutidos anteriormente, as afirmativas obtiveram um maior equilíbrio, onde: 26% (52) do alunos afirmaram a ‘POLUIÇÃO’ ser o maior problema, percentual igualmente correspondente aos que opinaram estar ‘SEM RESPOSTA’ (o que reforça o problema da falta de conhecimento básico sobre estudos costeiros); seguido de 12,5% (25) responderam que a ‘RETIRADA DA VEGETAÇÃO’ está entre as principais consequências adversas; 12% (24) acreditam que a ‘EROSÃO DE SOLO’ é um dos grandes problemas encontrado na ‘ZC’ de Itarema; 9% (18) opinaram nas MUDANÇAS CLIMÁTICAS’; 8,5% (17) mencionaram ser o ‘AVANÇO DO MAR’; e por fim, ‘INFRAESTRUTURA’, ‘ACESSIBILIDADE’ e ‘OUTROS’, que ficaram respectivamente com 7, 5 e 2 respostas (somando menos de 7%).

Entretanto, diante dos estudos e verificações terrestres com base nos campos realizados na área de estudo, constatou-se que a Infraestrutura e Acessibilidade são fatores importantes a ser melhorados para a zona costeira do município de Itarema, já que esses dois aspectos mencionados existem, todavia ainda muito insuficientes (sem rota e linha de transporte coletivo, várias praias marcadas por pousadas de elevados valores, comunidades tradicionais cada vez mais afastada da faixa praial, etc.).

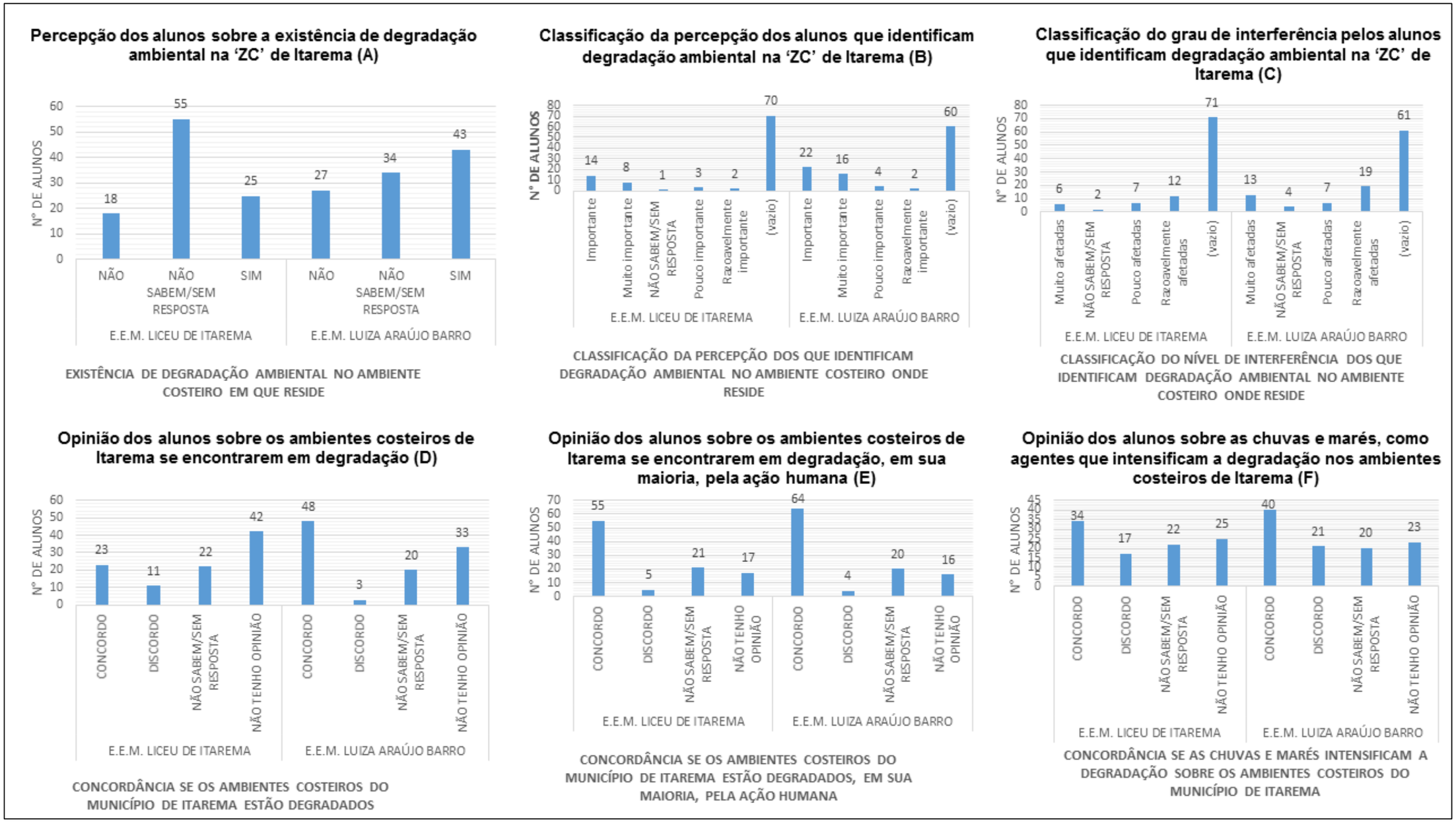
Para complementar a sexta e última etapa do questionário, foi realizado um conjunto de indagações aos estudantes entrevistados sobre a existência, o grau, os níveis de interferências, os tipos e a importância do combate à degradação ambiental. Todas essas perguntas tiveram suas respostas contabilizadas e sistematizadas na figura 64.

Figura 63 – Síntese da Possibilidade de modificações futuras pelo Uso e Ocupação (A) e Mudanças Climáticas (B), Principais Atrativos (C) e Problemas (D) da 'ZC' de Itarema na percepção ambiental dos alunos


Percepção dos alunos sobre a possibilidade de modificações futuras diante dos efeitos do uso e ocupação atual dos ambientes costeiros em Itarema (A)
Nº DE ALUNOS
NÃO
NÃO SABEM/SEM RESPOSTA
SIM
E.E.M. LICEU DE ITAREMA
E.E.M. LUIZA ARAÚJO BARRO
PERCEPÇÃO DE MODIFICAÇÃO FUTURA DIANTE DOS EFEITOS DO USO E OCUPAÇÃO ATUAL DOS AMB. COSTEIROS ATUAIS EM ITAREMA
Percepção dos alunos sobre a possibilidade de exageradas modificações futuras diante dos efeitos das mudanças climáticas (B)
PERCEPÇÃO DE EXAGERADAS MODIFICAÇÃO FUTURA DIANTE DOS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS
Percepção dos alunos sobre os principais atrativos da 'ZC' de Itarema (C)
BALNEABILIDADE.
BELEZA CÊNICA
INFRAESTUTURA
LIMPEZA
NÃO SABEM/SEM RESPOSTA
PRÁTICA DE ESPORTES
TRANQUILIDADE
(vazio)
PRINCIPAIS ATRATIVOS DA 'ZC' ONDE RESIDE
Percepção dos alunos sobre os principais problemas da 'ZC' de Itarema (D)
ACESSIBILIDADE
AVANÇO DO MAR
EROSÃO DE SOLOS
INFRAESTRUTURA
MUDANÇAS CLIMATICAS
NÃO SABEM/SEM RESPOSTA
POLUIÇÃO
RETIRADA DA VEGETAÇÃO
SEM RESPOSTA
OUTROS.
Total
PRINCIPAIS PROBLEMAS DA 'ZC' ONDE RESIDE

Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 64 – Síntese da Existência (A), Grau de Classificação (B), Grau de Interferência (C) e Opinião sobre a Degradação Ambiental da 'ZC' de Itarema (E, F e G) na percepção ambiental dos alunos



Fonte: Próprio autor, 2016.

No que se refere à percepção estudantil da existência de degradação ambiental no ambiente costeiro em que vivem (figura 64A), foi espantoso (negativamente) o número de alunos (89) que informaram se encontrar ‘SEM RESPOSTA’ – correspondente a 44% –, seguido de 34% (68) dos alunos que afirmaram ‘SIM’ e 22% (45) que disseram ‘NÃO’. Sendo que do total dos 68 alunos – agora representando 100% – que responderam existir degradação ambiental: 53% (36) dos alunos classificaram a degradação como algo ‘IMPORTANTE’ (no grau de importância); e 35% (24) classificaram como ‘MUITO IMPORTANTE’ (figura 64B). Assim como desses 68 alunos, foi possível saber a percepção que detém quanto ao nível de interferência (figura 64C), na qual 45,5% (31) dos estudantes informam perceber como ‘RAZOAVELMENTE AFETADA’, 30% (19) afirmaram como ‘MUITO AFETADA’ e 20,5% (14) como ‘POUCO AFETADA’.

Tais fatos reafirmam, mais uma vez que, os estudos científicos sobre os ambientes costeiros precisam estar inseridos nos conteúdos didáticos (por meio de materiais didáticos como livros e revistas, palestras, oficinas, vídeos e projetos universitários de extensão), caso contrário essa falta de informação e formação continuará sendo uma grande deficiência para a gestão costeira do município de Itarema (e creio que este cenário poderá se reproduzir em outros municípios e estados que possuem zonas de costa marinha).

O público estudantil entrevistado evidenciou mais uma vez (figura 64D), agora em outra indagação formulada, a ausência de uma opinião formada por grande parte deste público sobre o contexto de degradação dos sistemas ambientais costeiros – 37% (75) dos alunos afirmaram ‘NÃO TENHO OPINIÃO’.

Um grande número de estudantes tem em sua percepção a consciência de que se os ambientes costeiros se encontram degradados, isso se deve em grande parte à ação antrópica (figura 64E) – 59% (119) das respostas foram ‘CONCORDO’, 16,5% (33) responderam ‘NÃO TENHO OPINIÃO’, 4,5% (9) afirmaram ‘DISCORDO’ e 20% (41) ficaram ‘SEM RESPOSTA’.

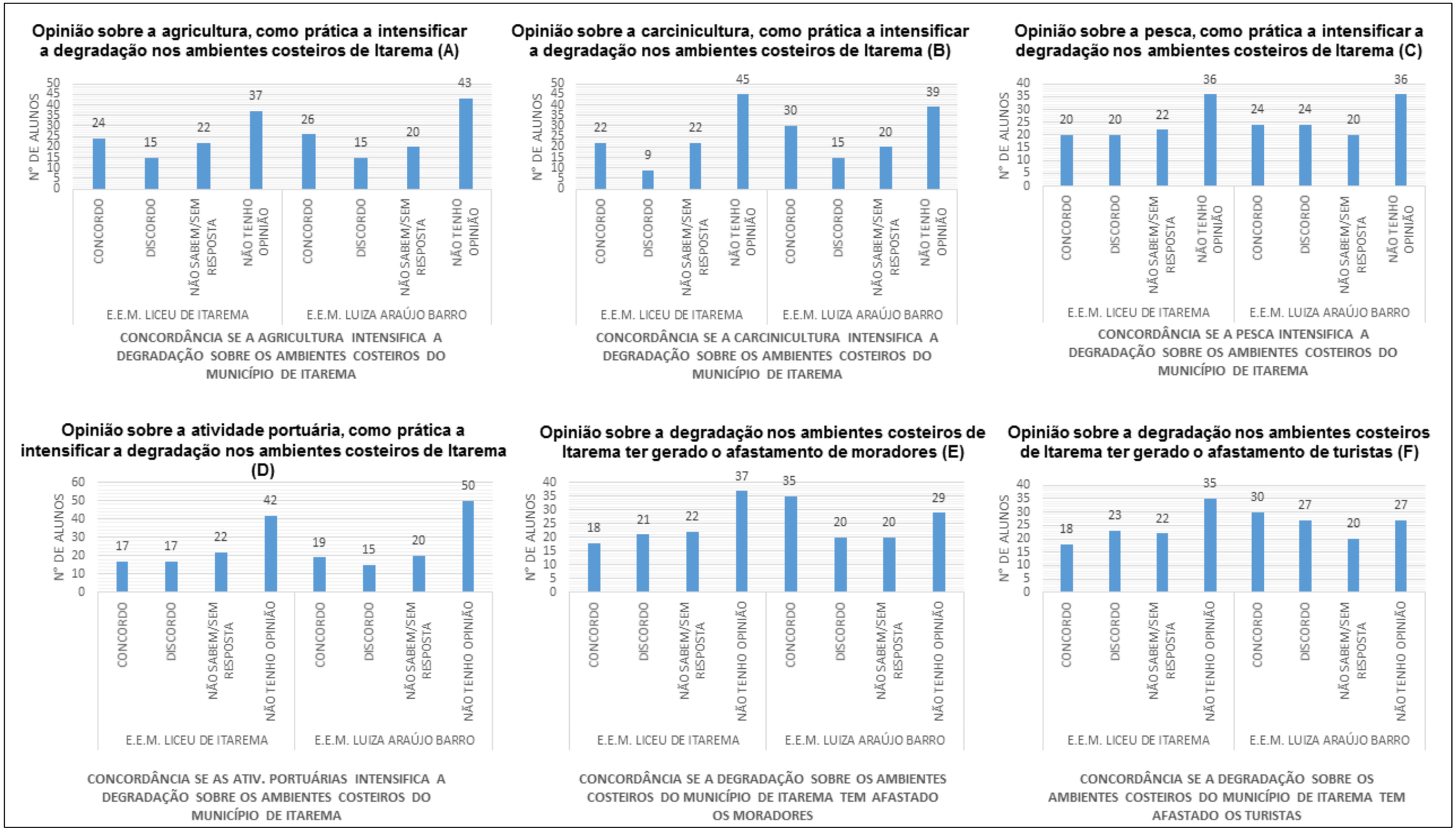
É necessário e coerente mencionar o equilíbrio nas respostas quanto ao reconhecimento (da percepção ambiental) que o público discente entrevistado detém diante de alguns agentes exógenos (modeladores) do relevo – as precipitações e as marés – podem exercer influência nos processos degradativos (figura 64F), onde a maior parte, 36% (74 alunos), respondaram ‘CONCORDO’ e os demais discentes

ficaram divididos equilibradamente entre: ‘NÃO TENHO OPINIÃO’, com 24,4% (48 alunos); ‘DISCORDO’, com 19,3% (38 alunos); e ‘SEM RESPOSTA’, com 20,3% (42 alunos). Todavia, as chuvas (em baixos índices pluviométricos anuais) e marés (do tipo mesomarés) são agentes que pouco contribuem para os processos degradativos nos sistemas estuarinos e costeiros de Itarema.

Quanto às práticas agrícolas, se estas intensificam a degradação dos mesmos ambientes supracitados (figura 65A), a maior parte dos entrevistados, cerca de 40% (80) dos estudantes respoderam ‘NÃO TENHO OPINIÃO’; cerda de 24% (50) responderam ‘CONCORDO’, menos de 15% (30) afirmaram ‘DISCORDO’ e menos de 22% (44) disseram ‘NÃO SABEM/SEM RESPOSTA’. No que consiste a carcinicultura e se tal atividade econômica gera degradação ambiental (figura 65B), essa esteve entre as duas perguntas na qual os discentes (84) mais responderam ‘NÃO TENHO OPINIÃO’ – cerca de 42% das respostas – até porque muitos deles não sabiam nem identificar ou definir do que se trata a carcinicultura. 26% dos estudantes (52) afirmaram ‘CONCORDO’, 11,5% (24) responderam ‘DISCORDO’ e 20,5% (42) disseram ‘NÃO SABEM/SEM RESPOSTA’.

Ao buscar identificar a percepção dos entrevistados sobre a atividade de pesca (figura 65C) e portuária (figura 65D) e se as mesmas intensificam a degradação costeira, estas análise foram as que detiveram melhor equilíbrio (tanto no geral, como por escola) entre o número de resposta ‘CONCORDO’, ‘DISCORDO’ e ‘NÃO SABEM/SEM RESPOSTA’ – com média de 20% para a pesca e média próxima a 18% para atividade portuária –, mas a classificação ‘NÃO TENHO OPINIÃO’ manteve-se mais uma vez como maior – num total de 72 respostas (36%) para a pesca e 92 respostas para atividade portuária (46%), na qual foi nesta última etapa do questionário que a pesquisa identificou um maior índice de alunos sem opinião formada.

Figura 65 – Síntese da Opinião sobre a Degradação Ambiental da 'ZC' de Itarema (A, B, C e D) e possíveis consequências (E e F) na percepção ambiental dos alunos

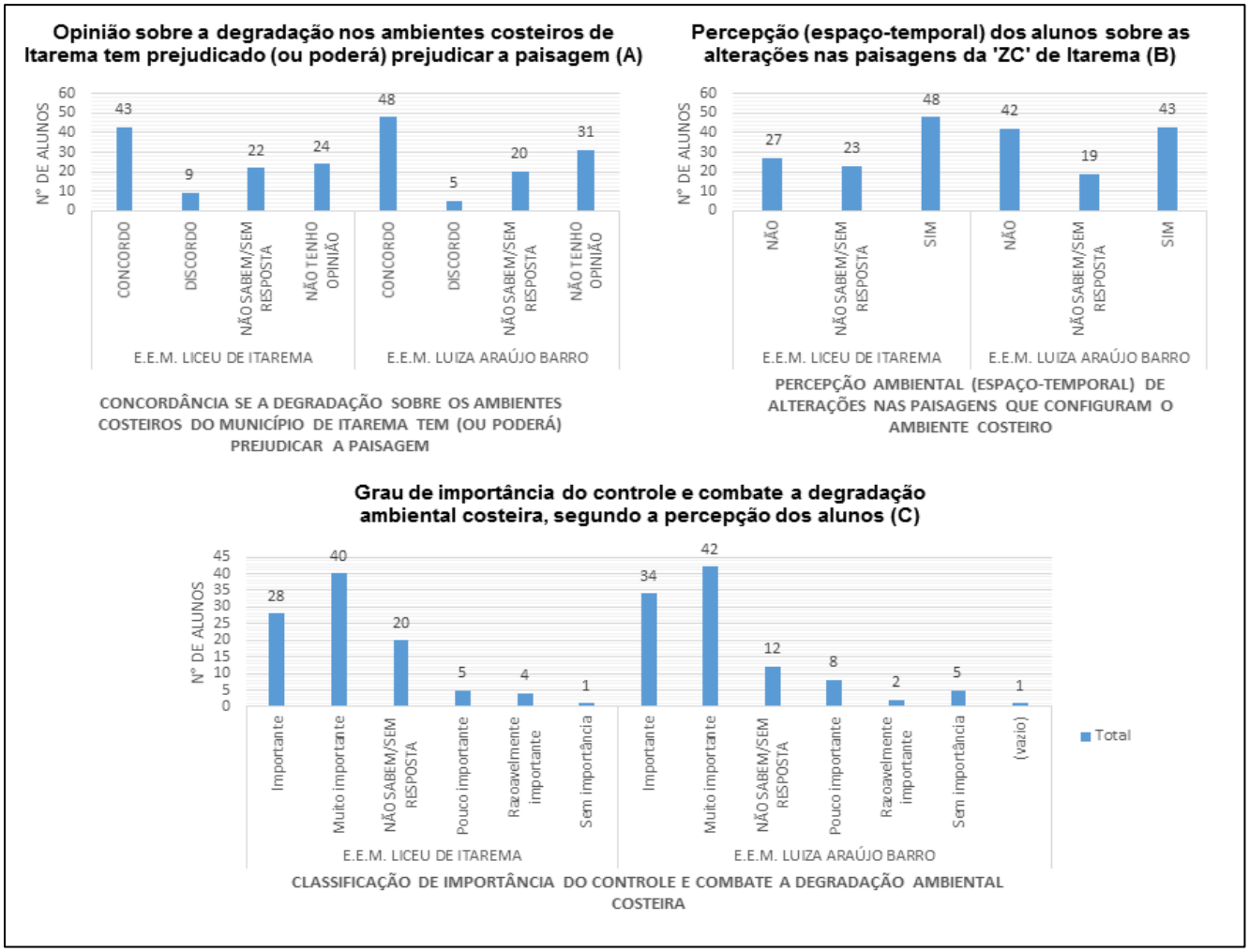


Fonte: Próprio autor, 2016

Para identificar a percepção dos entrevistados diante da relação degradação ambiental costeira com a interferência para os moradores locais e desenvolvimento turístico do município de Itarema, foi perguntado se a degradação sobre seus ambientes costeiros tem gerado afastamento dos moradores (figura 65E) e dos turistas (figura 65F). Para a questão levantada aos moradores locais, a maioria dos alunos, 33% (66), responderam ‘NÃO TEM OPINIÃO’ e a outra segunda maior parte do ensino médio, 26% (53), disseram ‘CONCORDO’ – que a degradação tem afastando os moradores. Enquanto que as duas menores porções de alunos (média de 20,5%) ficaram divididos entre ‘DISCORDO’ e ‘SEM RESPOSTA’ (figura 65E). Já quanto à questão levantada sobre o turismo, 31% (62) dos discentes ‘NÃO TEM OPINIÃO’, 25% (50) informaram ‘DISCORDO’, 24% (48) alegaram ‘CONCORDO’ e 21% (42) disseram ‘SEM RESPOSTA’ (figura 65F).

Para finalizar a análise da percepção ambiental dos discentes das E.E.M.T.I Liceu de Itarema e E.E.M Luzia Araújo Barros para com a ‘ZC’ do município de Itarema, após os doze questionamentos realizados e tabulados sobre a degradação ambiental e seus efeitos (figura 64 e 65), pediu-se que os mesmos discentes avaliassem diante de seu contexto de vivência histórica e afetiva com o ambiente: se a degradação tem prejudicado (ou possivelmente poderá prejudicar) a paisagem (figura 66A), e se já percebem mudanças na paisagem (figura 66B). E por último, que os estudantes classificassem a importância do controle e combate a degradação ambiental costeira (figura 66C). A maior parte dos discentes, 45% (91), afirmaram ‘CONCORDO’ - com relação aos ambientes serem (ou que serão no futuro) prejudicados pela degradação ambiental (figura 66A) -, enquanto a minoria, 7% (14), informaram ‘DISCORDO’. No que consiste a percepção de atuais mudanças na paisagem, o mesmo percentual (45%) que afirmou anteriormente concordar na existência de (possíveis) danos, informam já perceber alterações ambientais (figura 66B). E correspondente à classificação do grau de importância ao combate a essas alterações provenientes dos processos degradativos (figura 66C), caso existam, os dois maiores índices de respostas ficaram com as afirmativas de que são ‘MUITO IMPORTANTE’ e ‘IMPORTANTE’ – com respectivamente cerca de 41% e 31% (82 e 62 dos alunos).

Figura 66 – Síntese da Opinião dos alunos sobre a Degradação está a (ou poder) prejudicar a paisagem dos ambientes costeiros de Itarema (A), Percepção Espaço-temporal (B) e Grau de Importância do controle e combate a Degradação Ambiental na 'ZC' de Itarema



Fonte: Próprio autor, 2016.

Por fim, com todos esses dados tabulados e classificados através do questionário aplicado, torna-se importante enfatizar que, em alguns aspectos, os jovens alunos da E.E.M.T.I Liceu de Itarema e da E.E.M Luzia Araújo Barros apresentam uma regular percepção dos contextos e problemas ambientais frequentes na zona costeira (e seus ambientes estuarinos). Entretanto, é bastante presente também um forte número de discentes que não obtém uma consciência de esfera socioambiental aprimorada – o que não torna um fator essencialmente negativo, pois a faixa etária da maioria desses e dessas jovens (entre 15 e 17 anos) ainda permitem uma alteração cognitiva e uma formação social e educacional mais completa. Ou seja,

o processo mental de percepção, memória, juízo e/ou raciocínio frente às questões ambientais que este estudo buscou realizar é o caminho para uma mudança de ações, modelos, costumes e hábitos, na qual a intencionalidade primeira seja o uso e ocupação dos ambientes costeiros (incluindo-se aí os sistemas estuarinos) de modo a possibilitar o mínimo de impactos adversos, assim como evidenciar no que os procedimentos educacionais (neste caso, a educação formal) podem proporcionar uma melhoria nas habilidades e competências para que os alunos alcancem uma 'visão de mundo' mais holística. Pois somente desta maneira poderemos caminhar (científica e socialmente) para um desenvolvimento sustentado (no equilíbrio ecológico e econômico).

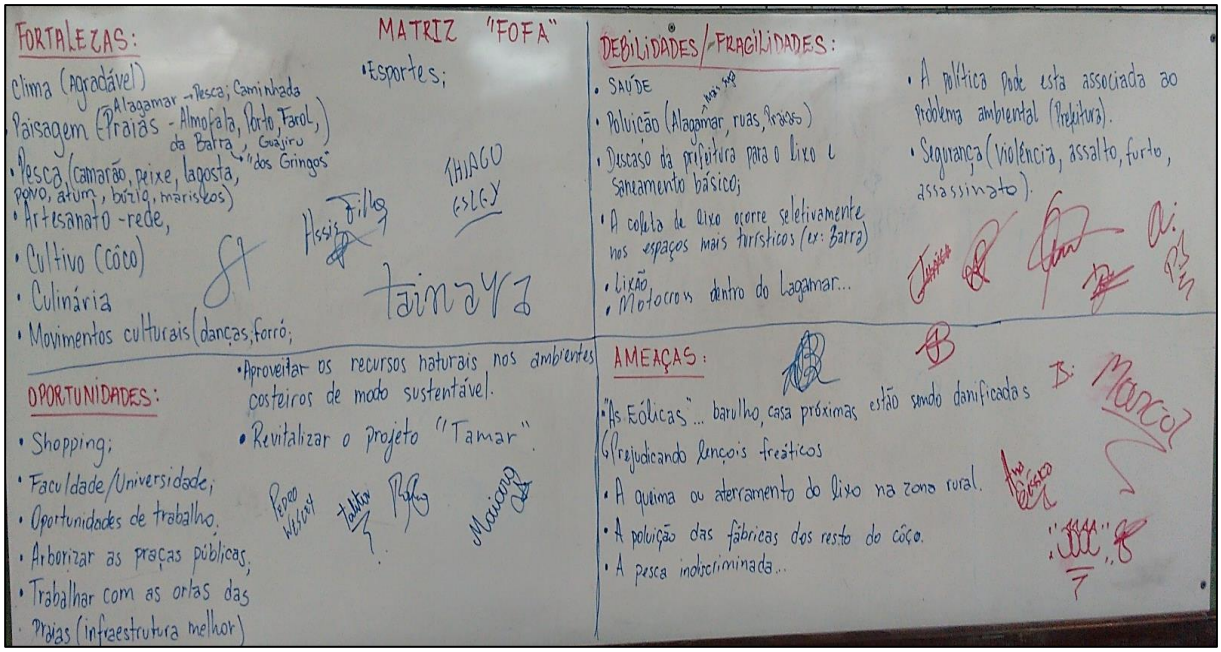
6.2.2 Contribuições Educacionais a partir da aplicabilidade do Diagnóstico Educacional Participativo (DEP)

As questões ambientais requerem uma percepção mais holística e transversal da natureza, sociedade, política, economia e principalmente da educação. Desse modo, com o Diagnóstico Educaional Participativo (DEP) os participantes têm a possibilidade de compartilhar experiências e analisar os seus conhecimentos, a fim de melhorar as suas habilidades de planejamento e ação.

O processo inicial se deu com a apresentação dos mediadores e facilitadores, almejando uma maior integração e empoderamento dos jovens alunos participantes das oficinas, para que assim os mesmos se sentissem mais a vontade e disponíveis a contribuir com a construção do conhecimento sobre a temática. Balizou-se ainda em introduzir no que consiste em linhas gerais a ciência geográfica (em especial, voltada para os estudos físico-naturais) e qual a importância dessa ciência.

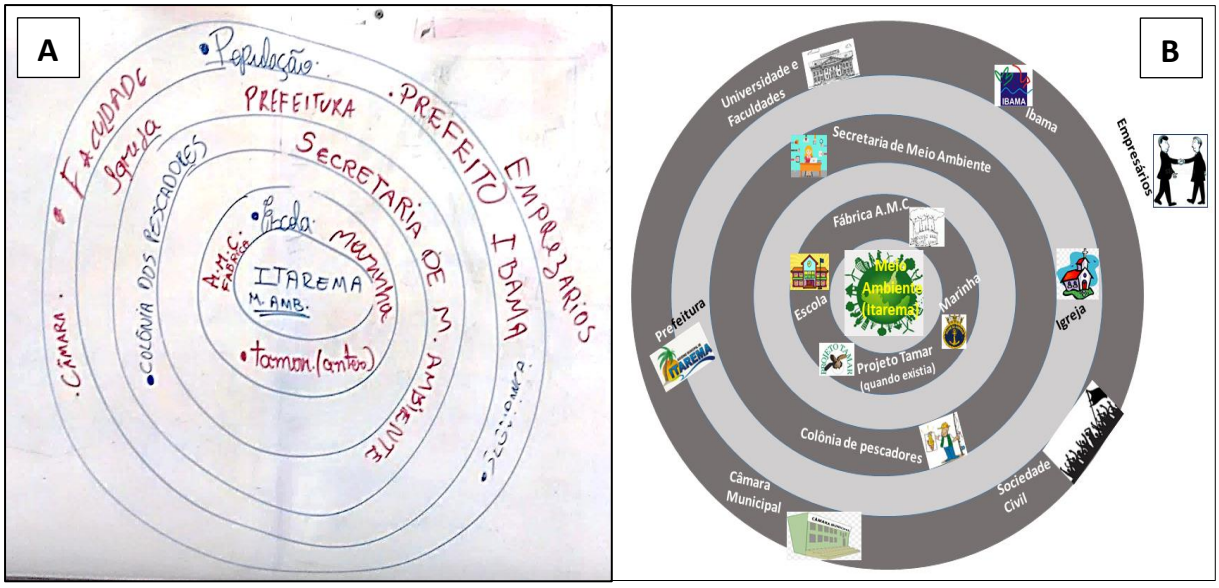
Para critérios de validação da proposta metodológica da Matriz "FOFA" (figura 67), do Diagrama de Venn (figura 68) e da Cartografia Social (figura 69) foi requerido que os próprios alunos realizassem assinaturas confirmando suas ideias, pensamentos, tomada de decisões, empoderamento diante das questões socioambientais e a percepção ambiental que envolvem suas vivências de mundo junto ao ambiente em que estão inseridos.

Figura 67 - Matriz “FOFA” aplicada aos alunos da E.E.M.T.I Liceu de Itarema


MATRIZ "FOFA"
FORTALEZAS:
Clima (agradável)
Paisagem (Praias - Almofala, Porto Farol, da Barra, Gaijiru "dos Gringos")
Pesca (camarão, peixe, lagosta, polvo, atum, búzio, mariscos)
Artesanato - rede,
Cultivo (côco)
Culinária
Movimentos culturais (danças, forró;
Esportes;
DEBILIDADES/FRAGILIDADES:
SAÚDE
Poluição (Alagamar, ruas, praias)
Descaso da prefeitura para o lixo e saneamento básico;
A coleta de lixo ocorre seletivamente nos espaços mais turísticos (ex: Barra)
Lixão
Motocross dentro do Lagamar...
A política pode esta associada ao problema ambiental (Prefeitura).
Segurança (violência, assalto, furto, assassinato).
OPORTUNIDADES:
Shopping;
Faculdade/Universidade;
Oportunidades de trabalho.
Arborizar as praças públicas;
Trabalhar com as orlas das praias (infraestrutura melhor)
Aproveitar os recursos naturais nos ambientes costeiros de modo sustentável.
Revitalizar o projeto "Tamar".
AMEAÇAS:
"As Eólicas"... barulho, casa próximas estão sendo danificadas (prejudicando lençois freáticos
A queima ou aterramento do lixo na zona rural.
A poluição das fábricas dos resto do côco.
A pesca indiscriminada...

Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 68 - Diagrama de Venn realizado pelos alunos da E.E.M Liceu de Itarema (A) e sua materialização educativa a partir dos dados primários com o mesmo público (B)



Fonte: Próprio autor, 2016.

Figura 69 – Aplicação da Cartografia Social na E.E.M Luzia Araújo Barros (A) e na E.E.M.T.I Liceu de Itarema (B)

Fonte: Próprio autor, 2017.

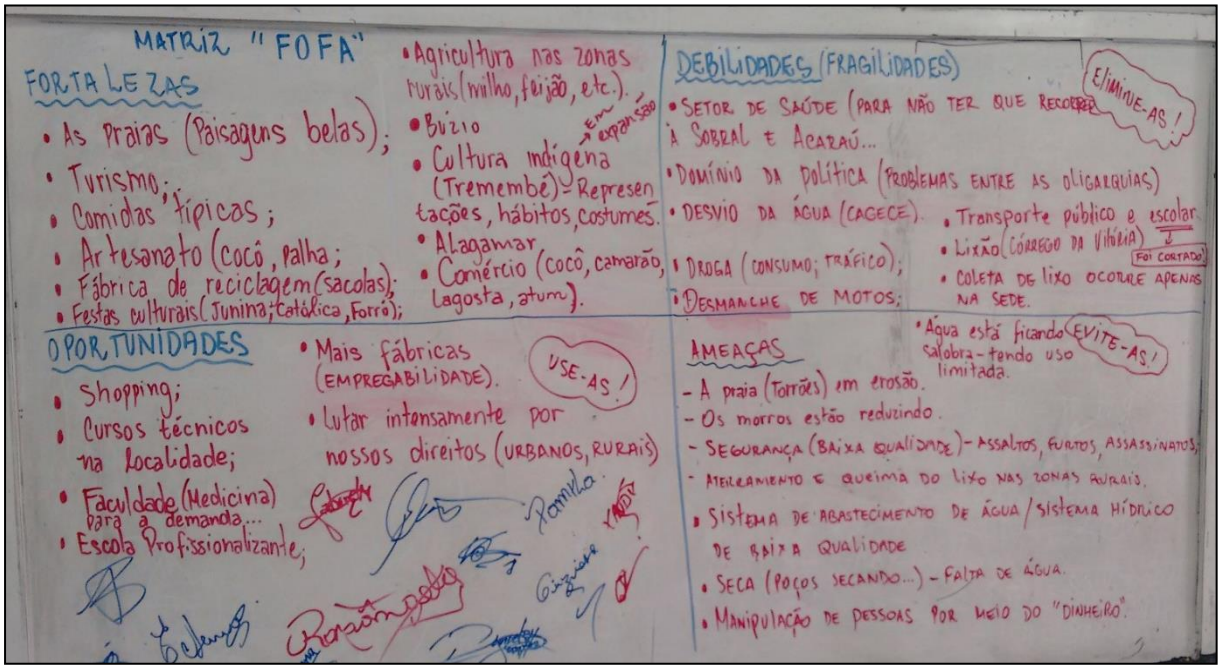
Assim, as práticas educacionais se configuram como forte ação preventiva e corretiva para a Gestão Integrada da Zona Costeira (GIZC). E há mais de vinte anos atrás, por meio do Capítulo 36 da *Agenda 21* (1995) com a *Rio 92*, é definida como o processo que busca desenvolver uma população com consciência e preocupação com o ambiente, seus recursos naturais e com os problemas que lhes são associados. Assim, almejando uma população que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, tanto individual como coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos (AGENDA 21, 1995; MARCATTO, 2002.). Todavia, é necessário complementar que se torna fundamental, além da obtenção dessas características por parte da população, a multiplicação e transcendência dessas características às outras populações que estão por vir. O DEP e a educação (ambiental) precisam estar associados como processos ou ferramentas para a sensibilização e capacitação da sociedade em geral (no caso desta pesquisa, os alunos) sobre os problemas ambientais. Com a educação ambiental, busca-se “desenvolver técnicas e métodos que facilitem o processo de tomada de consciência sobre a gravidade dos problemas ambientais e a necessidade urgente de nos debruçarmos seriamente sobre eles” (MARCATTO, op. cit. p.12).

6.2.3 Oficinas Educativas

As práticas educacionais (oficinas participativas) foram realizadas após a aplicação dos questionários sobre a percepção ambiental, com os discentes, assim fazendo parte deste modo de um planejamento metodológico para compreender como se dá a percepção dos ambientes em que estão inseridos na zona costeira do município de Itarema.

Nas oficinas, a Matriz “FOFA” teve por objetivo identificar através de um diagnóstico participativo as fortalezas, oportunidades, fragilidades e ameaças em determinados setores da sociedade. Enquanto dados primários do procedimento das oficinas, alguns alunos da E.E.M Luzia Araújo Barros (figura 70) informaram e indagaram enquanto parte de suas percepções e vivências aos ambientes ondem residem a existência de focos de desmatamentos, rios alterados, espécies perdendo seus habitats. Do mesmo modo que relacionaram os parques eólicos instalados no município de Itarema com as questões de investimentos públicos no setor privado (empresas particulares).

Figura 70 - Matriz “FOFA” aplicada aos alunos da E.E.M Luzia Araújo Barros


MATRIZ "FOFA"
FORTALEZAS
• As Praias (Paisagens belas);
• Turismo;
• Comidas típicas;
• Artesanato (cocô, palha;
• Fábrica de reciclagem (sacolas);
• Festas culturais (Junina, Católica, Forró);
• Agricultura nas zonas rurais (milho, feijão, etc.).
• Búzio
• Cultura indígena (Tremembé) - Representações, hábitos, costumes.
em expansão
• Alagamar
• Comércio (cocô, camarão, Lagosta, atum).
DEBILIDADES (FRAGILIDADES)
ELIMINE-AS!
• SETOR DE SAÚDE (PARA NÃO TER QUE RECORRER À SOBRAL E ACARAÚ...
• DOMÍNIO DA POLÍTICA (PROBLEMAS ENTRE AS OLIGARQUIAS)
• DESVIO DA ÁGUA (CAGECE).
• DROGA (CONSUMO; TRÁFICO);
• DESMANCHE DE MOTOS;
• Transporte público e escolar
• Lixão (CÓRREGO DA VITÓRIA)
FOI CORTADO
• COLETA DE LIXO OCORRE APENAS NA SEDE.
OPORTUNIDADES
USE-AS!
• Shopping;
• Cursos técnicos na localidade;
• Faculdade (Medicina) para a demanda...
• Escola Profissionalizante;
• Mais fábricas (EMPREGABILIDADE).
• Lutar intensamente por nossos direitos (URBANOS, RURAIS)
AMEAÇAS
EVITE-AS!
• Água está ficando salobra - tendo uso limitada.
- A praia (Torrões) em erosão.
- Os morros estão reduzindo.
- SEGURANÇA (BAIXA QUALIDADE) - ASSALTOS, FURTOS, ASSASSINATOS;
- MELEAMENTO E QUEIMA DO LIXO NAS ZONAS RURAIS.
• SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA / SISTEMA HÍDRICO DE BAIXA QUALIDADE
• SECA (POÇOS SECANDO...) - FALTA DE ÁGUA.
• MANIPULAÇÃO DE PESSOAS POR MEIO DO "DINHEIRO".

Fonte: Próprio autor, 2016.

Através da aplicação da Matriz “FOFA” com os estudantes da pesquisa e após a sistematização e síntese das informações adquiridas, foi possível realizar uma série de discussões e aprofundamento entre o saber tradicional (dos educandos) e o conhecimento científico (dos facilitadores). Toda essa sistematização, síntese, discussões e aprofundamentos permitiu a produção de uma matriz - gerada a partir do envolvimento dos alunos no DEP (conforme mostra o quadro 8).

Na produção do Diagrama de Venn (figura 68), detectou-se que a relação entre os aspectos da natureza e a conservação de suas características a modo de preservar o ambiente costeiro (ZCs), e o município de Itarema como um todo, se dá de modo fragmentado e com importância para alguns segmentos, orgãos e instituições da sociedade em detrimento de outros. Os alunos consideraram que são as escolas, a marinha, a fábrica A.M.C (de sacolas - recicláveis) e o projeto Tamar (quando antes estava em funcionamento de suas atividades rotineiras) são os que se encontram mais próxima, em relação direta com as discussões e enganjamento diante da perspectiva ambiental. Assim como, estando mais distante dessas discussões e enganjamento, encontra-se os agentes, setores ou atores intermediários no diagrama, são: a) Igreja – representando as atividades, práticas e ações religiosas – que segundo os estudantes, já esteve mais presente para com as problemáticas ambientais em Itarema, em outros tempos; b) Prefeitura; c) Câmara municipal; d) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA); e) Universidades e Faculdades.

No Diagrama de Venn, as colônias de pescadores e a Secretaria do Meio Ambiente de Itarema (SMAI), em especial estes primeiros atores, nem estão tão próximos como deveriam está, mas também de acordo com a percepção dos participantes não estão tão distante das questões ambientais. Para os estudantes, os pescadores não estão muito distante das questões que condizem aos ambientes costeiros – nas praias e estuários. Assim, são apresentados numa posição político-ambiental intermediária.

Na etapa do DEP que competiu a realizar a Cartografia Social (CS) de Torrões e Porto dos Barcos, esta foi realizada a partir da percepção ambiental dos alunos. Na qual, primeiramente, perguntou-se o que seria uma cartografia social. E tornou-se perceptível que a maioria dos alunos da oficina não tinha um conceito formado sobre o que vem a ser cartografia. Depois desse etapa do “não saber”, conceituo-se o que vêm a ser uma cartografia social, bem como sua intencionalidade e finalidade.

Após a etapa de confecção dos mapas sociais, os mesmos alunos foram dando nome as localidades e características ambientais e sociais no que se foi proposto a realizar. Todavia, foi possível perceber que os estudantes filhos de pescadores detinham um maior conhecimento (tradicional) das representações cartográficas, em suas próprias maneiras de classificar o ambiente (com termos tais como: morros, viveiros, gamboas, ilha). E estes alunos que detinham maior comprrenssão espacial foram ajudando a evidenciar as características socioambientais para aqueles que pouco reconhecia ou compreendia.

Entretanto, como muitos não tinha cognitivamente uma fromulação mental suficiente para produzir a cartografia, os facilitadores que compunham a oficina auxiliaram os discentes entregando uma cópia de uma imagem de satélite (2016), a partir do Google Earth.

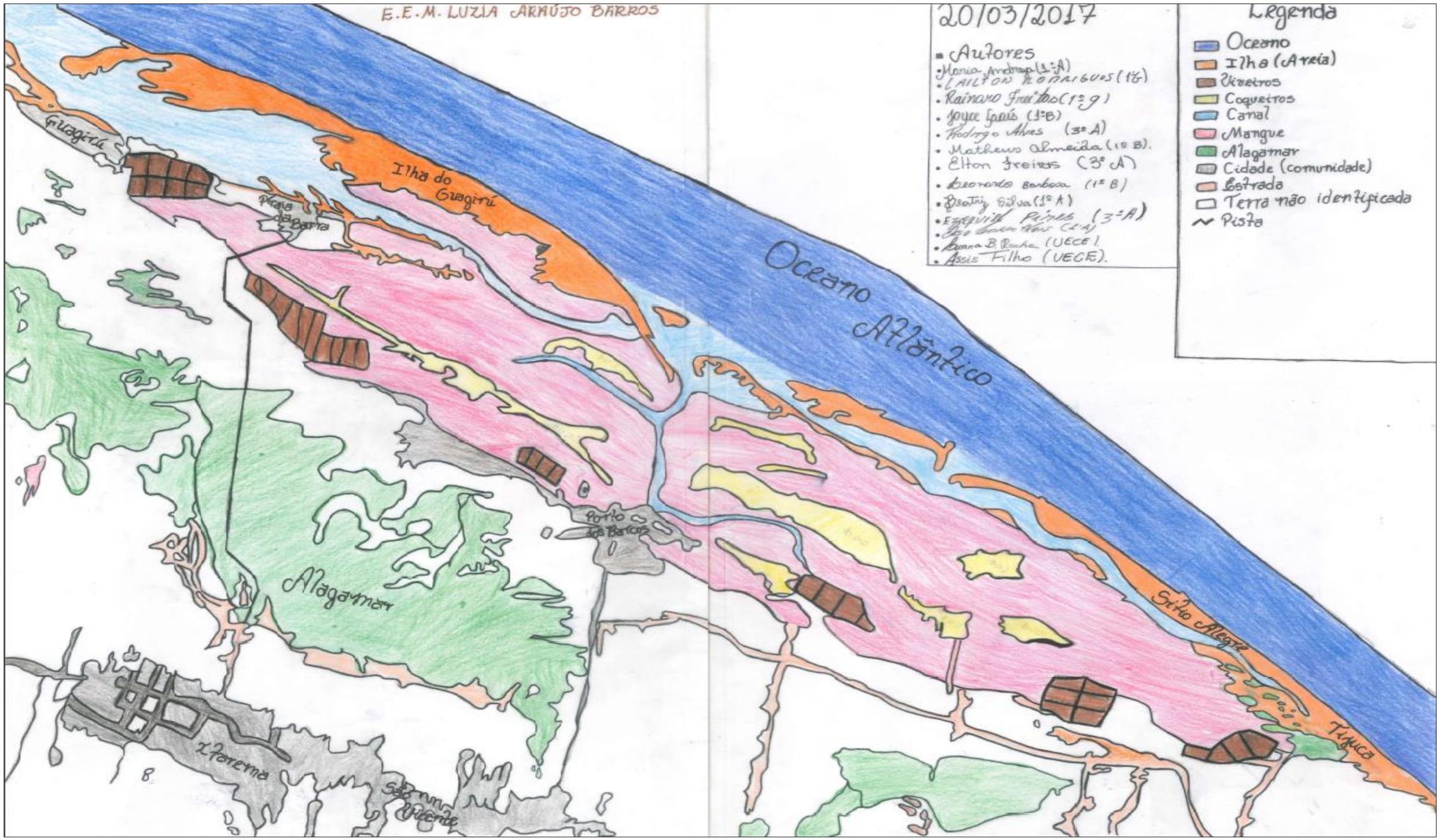
Com o fim da CS (tendo as figuras 71 e 72 como seu produto final), os alunos se sentiram interessados nas demais oficinas e com um maior aprendizado sobre suas localidades e como essas estão repletas de carcaterísticas socioambientais.

Quadro 8 – Sistematização da MATRIZ "FOFA" a partir da aplicação aos estudantes das escolas públicas, em Itarema

FORTALEZAS	FRAQUEZAS (ou FRAGILIDADES)
1. As praias (com belas paisagens), ex: Almofala, Porto, Farol, da Barra, Guajiru; 2. Turismo; 3. Comidas típicas; 4. Artesanato local (a partir do coco, da palha do coco); 5. Artesanato (produção de redes); 6. Fábrica de reciclagem (sacos plásticos); 7. Festividades e movimentos culturais (São João, Forró e Católicas); 8. Agricultura nas zonas rurais (milho, feijão, coco, etc.); 9. Búzio (mariscos); 10. Cultura indígena (Tremembé) - representações, hábitos e costumes (em expansão); 11. Alagamar; 12. Pesca (peixe, camarão, lagosta, polvo, atum, mariscos); 13. Comércio (coco, camarão, lagosta, atum); 14. Clima (agradável).	1. Algumas fragilidades ambientais; 2. Setor de saúde (para não ter que recorrer aos municípios de Sobral e Acaraú); 3. Domínio da política (problemas entre oligarquias); 4. Desvio de água (CAGECE); 5. As drogas - narcóticos (consumo e tráfico) - que tem ampliado nos últimos anos; 6. Desmanche de Motos; 7. Transporte público e escolar (ausência e/ou insuficiência); 8. Lixão (na localidade do Córrego da Vitória); 9. Coleta de lixo (que ocorre apenas na sede do município de Itarema e de modo seletivo nos espaços mais turísticos, como na Praia da Barra); 10. Descaso da prefeitura municipal para com o lixo e saneamento básico; 11. Poluição (nas ruas, no Alagamar e nas praias); 12. Motocross dentro do Alagamar; 13. Os problemas ambientais podem está associados com as questões políticas.
OPORTUNIDADES	**AMEAÇAS**
1. Implementação de um Shopping; 2. Implementação de cursos técnicos nas localidades; 3. Faculdade e Universidade (Medicina e outros cursos) para a demanda do município; 4. Escolas Profissionalizantes para o município (tendo em vista que as mais próximas estão em Acaraú); 5. Mais fábricas (gerando empregabilidade para os moradores das localidades); 6. Lutar intensamente por nossos direitos (urbanos, rurais); 7. Maiores e melhores oportunidades de trabalho; 8. Arborizar as praças públicas; 9. Trabalhar com as orlas das praias (dando infraestrutura melhor).	1. A praia (de Torrões) em erosão; 2. Os morros estão reduzindo; 3. A praia da Barra está sendo usada praticamente pelos *gringos*; 4. Segurança (baixa qualidade) - com assaltos, furtos e assassinatos; 5. Aterramento e queima do lixo nas zonas rurais e em algumas localidades do litoral de Itarema; 6. Sistema de abastecimento de água de baixa qualidade; 7. Poços de água secando (falta de água) em algumas localidades; 8. Água está ficando salobra - tendo o uso limitado 9. Manipulação de algumas pessoas por meio do "dinheiro"; 10. Transporte escolar foi cortado em alguns períodos devido o corte de verbas; 11. "As eólicas": com barulhos, casas em proximidades estão sendo danificadas; 12. A poluição das fábricas que trabalham com o material residual do coco; 13. A pesca indiscriminada.

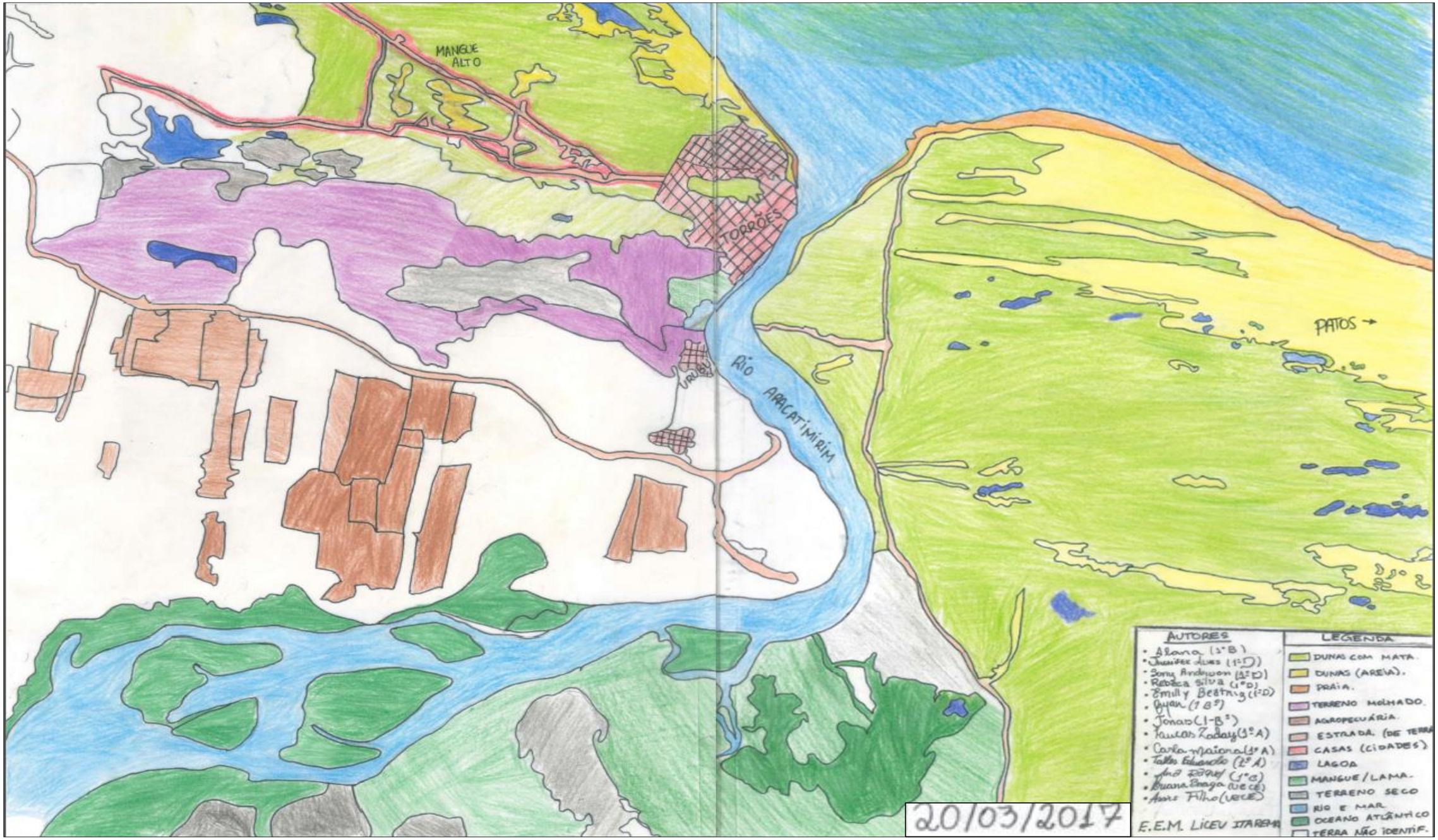
Fonte: Próprio autor, 2017.

Figura 71 – Cartografia social de Porto dos Barcos produzida pelos alunos do Ensino Médio da E.E.M Luzia Araújo Barros



Fonte: Próprio autor, 2017.

Figura 72 – Cartografia social de Torrões (e estuário do rio Aracatimirim) produzida pelos alunos do Ensino Médio da E.E.M.T.I Liceu de Itarema



Fonte: Próprio autor, 2017.

Nas oficinas que corresponderam a discutir sobre: a) caracterização ambiental da Zona Costeira (‘ZC’) de Itarema (sistemas ambientais e suas particularidades); b) Potencialidades e fragilidades da ‘ZC’ de Itarema; os alunos da escola Luzia Araújo Barros informaram que caracterização ambiental é *“falar sobre as características de algo”* – no caso do ambiente/natureza –, já os estudantes da escola Liceu de Itarema classificaram a caracterização ambiental como o ato de *“reconhecer os benefícios e malefícios do ambiente”*. Assim como, quando visualizaram o mapa do sistema da planície costeira de Itarema, realizado na compartimentação geoambiental da pesquisa, mais uma vez identificaram alguns subsistemas (as dunas, reconhecidas como morros; a planície fluviomarinha, reconhecidas como mangue; a ilha; e o lagamar). Assinalaram ainda, que na planície costeira de Itarema existem mais dunas fixas e semifixas se comparadas as dunas móveis. Os discentes da E.E.M.T.I Liceu de Itarema apontaram, a partir das oficinas e de suas vivências, que o município de Itarema não apresenta características costeiras em toda sua dimensão territorial. Pois o sul do município apresenta clima mais seco (semiárido), enquanto na sede municipal, têm-se o clima litorâneo.

Ao ser explicado sobre os fluxos de matéria e energia na planície litorânea de Itarema, os alunos souberam identificar corretamente as legendas condizentes aos fluxos: litorâneos, eólicos, estuarinos, subterrâneos (de Porto dos Bracos e Torrões) e fluvial (de Torrões).

Quanto às potencialidades e fragilidades ambientais, os estudantes de ambas as escolas reconheceram que o recurso renovável que mais vem sendo explorado na planície litorânea do seu município é a energia eólica. Assim como sabem da existência de loteamentos nas faixas de terras próximo o subsistema praial (próximo da Barra). Deste modo, sabem, mesmo que minimamente, das questões de interesses econômicos e socioespacial de modo estratégico da ‘ZC’ de Itarema. Enquanto potencialidade, também mencionaram existir uma rica biodiversidade para com essa ‘ZC’. Agora, pertinente a fragilidade ambiental, constataram que em 2010, a pista do Lagamar foi alagada pelas intensas chuvas daquele ano; e revelaram a questão do uso de marambaias (que antes ocorria apenas na faixa marítima a jusante da ilha costeira de Porto dos Barcos, e hoje tem se expandido na faixa marítima correspondente ao norte da área dos Torrões).

Como mudança na dinâmica praial, a partir da vivência e historicidade mais frequente com determinados ambientes em Itarema, alguns discentes afirmaram estar ocorrendo o aumento da faixa de praia, em Patos (fato que esta pesquisa não pode confirmar veracidade), e questionaram sobre o que tem ocasionado isso. Por fim, os alunos das duas escolas avaliaram essas duas oficinas, com as seguintes frases "*momentos como estes valem a pena para o nosso cotidiano*" e "*são assuntos interessantes e positivos a sabermos*" – mencionando ser uma geografia mais diferente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Encontra-se, cada vez mais notório, no litoral de Itarema o uso e ocupação dos subsistemas ambientais de campos de dunas, em especial as dunas fixas e semifixas, podendo ser identificado nestes subsistemas atividades criatórias de bovinos e ovinos, como também atividades de ocupação residencial.

Ainda nos campos de dunas, estão presentes as atividades mitigatórias as ações de fluxos migratórios ou de erosão frente estes subsistemas. Tal fato é verídico, que foi observado a presença de palhas de coqueiros e resquícios de materiais de construção civil (telhas, tijolos e concretos) para a contenção do transporte eólico. Entretanto, os resquícios de materiais supracitados podem estar correlacionados a destinação indevida de entulho (resíduos sólidos), o que não deixa de exemplificar um processo a gerar efeitos de mudança na dinâmica natural do ambiente e, consequentemente, possíveis focos de degradação ambiental.

Aprofundou-se os escritos de Morais (2000), no qual o litoral de Itarema apresenta compartimentos litorâneos formados por esporões, dunas, paleodunas e Formação Barreira, tornando-se uma área de recarga em virtude da infiltração da água em locais bastante permeáveis. Estando esses compartimentos inseridos na faixa litorânea com as interações mais intensas entre os fluxos: eólicos; fluviais; e de deriva litorânea, assim proporcionando peculiaridade morfológica para o litoral.

Referente ao surgimento da carcinicultura a partir do início do século XXI (entre 2000 e 2003) e seu avanço até o início do ano de 2016, identificou-se no sistema ambiental costeiro uma regular preservação ambiental estuarina de Porto dos Barcos – em seu subsistema referente a planície fluviomarinha.

A elevada ação morfodinâmica dos agentes costeiros (ventos, ondas, eventos de alta energia, corrente de deriva litorânea) tem gerado rompimentos na barreira costeira (*barrier spit*), configurando-a agora como ilha barreira (*barrier island*) que tem proporcionado aspectos positivos e negativos. Pois, de acordo com os pescadores, o rompimento da barreira trouxe uma melhoria para as atividades de pescados – vendo que antes os mesmos tinham que contornar a barreira costeira, em um percurso de cerca de 10 quilômetros adicionais, até chegar ao porto. Já na perspectiva ecológica, os rompimentos na barreira costeira e suas consequentes forças atuantes tem gerado a supressão da vegetação de mangue em alguns pontos próximo a esses rompimentos.

No estuário do rio Aracatimirim, próximo a sua foz, foi factível comprovar os escritos de Thiers et al. (2016), afirmando a existência de vegetação de mangue. Assim como, foi possível confirmar os escritos de Pinheiro (2003) - através da quantificação da salinidade da água do estuário, onde a contribuição hidrodinâmica das águas doces influencia diretamente na salinidade, praticamente, apenas na estação da quadra chuvosa (F-M-A-M), reduzindo assim a média do teor salino das águas estuarinas (19 e 17,55‰ - março e maio de 2017). Enquanto que na estação seca a média do teor de salinidade mais que duplicou (43 e 44‰ – julho e outubro de 2016). E por fim, no canal principal do rio Aracatimirim, a partir das verificações terrestres e a análise multi-temporal das imagens de satélites, há a possibilidade de uma contribuição de sedimentos provenientes de origem costeira e por ação fluvial, bem como a erosão das margens fluviais, tornando-se fatores responsáveis por um possível assoreamento na desembocadura do rio.

No complexo estuarino de Porto dos Barcos, observou-se tamanha diferença de salinidade (em relação ao estuário do rio Aracatimirim), pois foi constatado uma elevada concentração de sal e um equilíbrio nas médias do teor de sailinidade tanto na estação seca (38,2‰ – julho de 2016) como na estação chuvosa (36,75‰ e 36,1‰ - março e maio de 2017). A maior concentração de sal nas águas do estuário de Porto dos Barcos estão associados a uma menor contribuição de água doce, visto que não apresenta contribuição fluvial em seu entorno.

Salienta-se os estudos no campo da percepção ambiental como potencializador no processo de ensino-aprendizagem (básico) aplicado as Unidades de Conservação para a zona costeira, bem como uma ferramenta de facilitação para: a) a educação e zoneamento ambiental; b) a Gestão Integrada da Zona Costeira. Da

mesma forma que estes estudos podem expressar um forte instrumento a colaborar nas Avaliações de Impactos Ambientais (AIA), como em: c) Estudos de Impactos Ambientais (EIA); d) Plano Diretor Participativo (Municipal).

A percepção ambiental precisa estar, cada vez mais, associada aos processos educativos na educação formal (básica de nível infantil, fundamental e médio; técnica; e superior) como na educação informal (na vida familiar; nas manifestações culturais extraescolares; no campo de trabalho; em associação de moradores, pescadores, agricultores e outras), com as diversas experiências diárias que envolva as relações sociais com o meio ambiente.

A metodologia e aplicabilidade que se observou ligado à Matriz “FOFA”, ao Diagrama de Venn e as demais oficinas participativas são muito válidas de serem reproduzidas enquanto procedimentos epistemológicos para a educação formal (no ensino médio), pois favorece: a) ao engajamento e empoderamento comunitário ou local; b) a praticar a percepção ambiental para com a relação sociedade-natureza no meio em que se vive; c) a instigar os jovens no processo de conhecer e entender (tradicional e cientificamente) os processos socioambientais da área em que vive (ou da realidade em estudo).

Pertinente a Avaliação da Percepção Ambiental (correspondente a segunda parte do questionário), observou-se alguns dados de utilidade aos docentes da geografia (e áreas afins que trabalhem a questão ambiental) e ao próprio município de Itarema no que diz respeito ao âmbito de melhorias para o desenvolvimento ambiental: poluição ambiental, retirada da vegeteção e erosão de solo - como dados a serem trabalhados e problemas a serem mitigados e conscientizados pela secretaria de meio ambiente e secretaria da educação.

A partir dos estudos e verificações terrestres com base nos campos realizados na área de estudo, constatou-se que os aspectos correspondentes à infraestrutura e acessibilidade são questões importantes a serem potencializados para a Zona Costeira (ZC) do município de Itarema, já que esses dois aspectos ainda apresentam-se como bastante insuficientes.

No que corresponde aos ‘avanços seletivos’ do turismo na ‘ZC’ de Itarema, tal fato é comprovado, quando os próprios estudantes ao praticar sua percepção ambiental, informaram durante as oficinas participativas sobre a existência de uma praça especialmente para o público e setor turístico, na praia da Barra. Do mesmo

modo, que apresentaram a existência de um lixão na comunidade Córrego da Vitória e dos parque eólicos em forte expansão na planície costeira.

Torna-se importante ressaltar o valor significativo de efetuar e ampliar os estudos para o conhecimento do que são e quais são as áreas de preservação ambiental no que condiz aos compartimentos (sistema e subsistemas ambientais) da planície litorânea, já que existe tais áreas no município de Itarema, mas grande parte dos alunos e da sociedade em geral não tem em suas percepções o discernimento da institucionalização, manutenção e preservação dessa áreas.

Quanto ao contexto de topofilia dos estudantes para com o ambiente e a quarta parte do questionário – Apropriação do Lugar-Ambiente e ideia sobre o conceito de Paisagem –, foi possível verificar que mesmo com os problemas ambientais relacionados à 'ZC' de Itarema e a deficiência de uma maior compreensão do ambiente por parte dos discentes, os mesmos, em sua maioria, conquistaram ao longo de sua relação histórica e afetiva com o ambiente, a sensação positiva referente ao lugar.

A aplicação do questionário associado às oficinas participativas possibilitou revelar que os estudos científicos sobre os ambientes costeiros precisam estar inseridos de modo eficaz nos conteúdos didáticos – quer seja por meio dos livros didáticos, quer seja através de revistas, palestras, oficinas, material audiovisual e projetos universitários de extensão –, pois caso não sejam alcançados esses avanços e melhorias, a evidente e persistente falta de informação e formação continuará sendo uma grande deficiência para a gestão costeira do município de Itarema. E tal cenário pode se reproduzir em outros municípios e/ou estados brasileiros.

Esse estudo trouxe implicações importantes no desenvolvimento e empoderamento básico dos alunos (que participaram das oficinas participativas) para entender a importância geoambiental da planície litorânea de Itarema, assim como despertou o reconhecimento de que a subsistência de muitas famílias estão interrelacionadas a conservação dos subsistemas que compõem esse geoambiente (geossistema) costeiro. Da mesma forma que esse estudo possibilitou uma melhor conexão entre os contextos das características geoambientais (e suas potencialidades e fragilidades), a subsistência de povos e parte das atividades socioeconômicas do município.

O trabalho científico aqui realizado, quando continuado (ou institucionalizado) pode proporcionar um maior conjunto de conhecimentos tanto de

utilidade para o currículo escolar dos alunos, como principalmente nas vivências (particulares e coletivas) e suas relações socioambientais espacializadas dos mesmos.

Faz-se fundamental que atividades curriculares e extracurriculares sejam realizadas de modo associado com a metodologia do Diagnóstico Educacional Participativo (DEP), no intuito de proporcionar uma maior inclusão dos princípios teóricos e práticos da Percepção Ambiental (PA). Da mesma maneira, tais atividades e metodologias aplicadas nesta pesquisa podem (e precisam) estar conectadas aos trabalhos educacionais dos Centros Regionais de Desenvolvimento da Educação (CREDES), no estado do Ceará, e nos Projetos Político-Pedagógicos (PPPs) das intituições escolares (públicas e privadas).

Por fim, torna-se destacável reafirmar que as questões socioambientais precisam ser analisadas, de modo mais geral, perante uma percepção mais holística da natureza, sociedade, política, economia e, principalmente, da educação.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Boletim Anual de Geração Eólica.** 2016, 31p. Disponível em: >http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2017/05/424_Boletim_Anual_de_Geracao_Eolica_2016_Alta.pdf<. Acesso em: 17. jul. 2017.

AB'SÁBER, A. N. O Domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. **Geomorfologia**, São Paulo, n.43, IGEOG-USP, 1974, p. 1-39.

ACARAÚ. Governo Municipal. 2016. Disponível em: >http://www.acarau.ce.gov.br/historiadoacarau.html<. Acesso em: 20. mar. 2016.

ACSELRAD, H. (Org.). **Cartografias sociais e território.** Rio de Janeiro : Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Ed. UFRJ. n.1. 2008.168p.

ACSELRAD, H.; COLI, L. R. Disputas territoriais e disputas cartográficas. In: ACSELRAD, H. (Org.). **Cartografias sociais e território.** Rio de Janeiro : Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Ed. UFRJ. n.1. 2008. p.13-44.

AGENDA 21. Promoção do ensino, da conscientização e do treinamento. In: Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992: Rio de Janeiro). **Brasília: Câmara dos Deputados.** 1995. Cap. 36. p.429-439.

AGUIAR, P. F. de, et al.. Análise multitemporal da linha de costa da praia de Torrões (Itarema, Ceará, Brasil) em médio período (1958-2004) utilizando imagens quickbird e fotografias aéreas. **REVISTA GEONORTE (Edição Especial)**. Manaus, AM, v.2, n.4, 2012, p.1279 -1290.

AGUIAR, P. F. de, et al.. Morfodinâmica de praias domina das por mesomarés na Planície Arenosa de Almofala, NW do Ceará (Brasil). **Pesquisas em Geociências.** Porto Alegre, RS, v.40, n.1, 2013, p.61-73.

ALENCAR, F. A. G. de; SAMPAIO, J. L. F.. O Espaço Agrário Tremembé. In: SAMPAIO,J.L.F.; VERÍSSIMO, M.E.Z; SOUZA, M.S. **A Comunidade Tremembe: Meio Ambiente e Qualidade de Vida.** Fotaleza: INESP, 2002, p.135-151.

ALVES. A. B. **Estuário do rio Acaraú:** Impactos ambientais e implicações na qualidade dos recursos hídricos. 2008. 131f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Geografia,- Fortaleza, 2008.

AMARANTE, O. A. et al. **Atlas do potencial eólico brasileiro.** Brasília: MME; Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2001. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/atlas_eolico_brasil/atlas-web.htm>. Acesso em: 17 jul. 2017.

AMORIM, D. M. C. De M. **Diagnóstico dos impactos socioambientais no manguezal do Rio Acaraú devido à prática da carcinicultura.** 2009. 82p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ciências do Mar) – Instituto de Ciências biomédica Abel Salazar, Universidade do Porto, [s.l.], 2009.

ANTHONY, A. et al. **Coastal lagoons and climate change: ecological and social ramifications in u.s. Atlantic and gulf coast ecosystems.** Ecology and Society v.14, n.1. 2009, Available at: >http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art8/< Disponível em: >http://digitalcommons.uri.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=bio_facpubs< . Acesso em: 15. maio. 2017.

ANTUNES, C.; TABORDA, R. . **Sea level at Cascais tide gauge: data, analysisand results.** J. Coastal Research, Portugal, SI 56, 2009, p. 218-222.

ARAÚJO, M. N. **Município de Acaraú - Notas para Sua História**. Assembleia Legislativa do Ceará/INESP. ed. 2, 2005. 413p.

ARAÚJO, S. M. S. de. A região semiárida do Nordeste do Brasil: questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos recursos. **Revista Científica da FASETE**. Ano 5, n.5, 2011. p.89-98.

BERTRAND, G. “Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico”. In: **Revista RA´EGA**, Curitiba, Editora UFPR. n. 8, p.141-152, 2004.

BEZERRA FILHO, F. A. A. **Um estudo da degradação do Mangue no ambiente estuarino do Rio Acaraú – Ce.** 2013. 104f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Fortaleza, 2013.

BIRD, E. C. F.. Spits, barriers and bars. In: _____. **Coastal geomorphology : an introduction.** ed. 2, 2008A. p.223-246.

BIRD, E. C. F.. Estuaries and lagoons. In: _____. **Coastal geomorphology : an introduction.** ed. 2, 2008B. p.295-331.

BOYD, R.; DALRYMPLE, R. W.; ZAITLIN, B. A.. **Estuarine and Incised-Valley Facies Models.** Facies Models Revisited. SEPM (Society for Sedimentary Geology), n.84, 2006, p.171–235.

CÂMARA, A. V. D. **A relação manguezal e carcinicultura na Comunidade Quilombola do Cumbe no estuário do Rio Jaguaribe, Aracati-CE.** 2016. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.

CAVALCANTI, A. P. B.; RODRIGUEZ, J. M. M. **O meio ambiente**: histórico e contextualização. São Paulo. 1997 . p.9-26.

CEARÁ. Governador do Estado. Política Estadual de Gerenciamento Costeiro. In: **Diário Oficial do Estado do Ceará**, CE, lei n. 13.796, de 30 de junho de 2006. Disponível em: >https://www.jusbrasil.com.br/diarios/5376996/pg-5-caderno-1-diario-oficial-do-estado-do-ceara-doece-de-03-07-2006< . Acesso em: 23.mar.2017.

CEARÁ. Governo do Estado. Secretaria da Infra-estrutura. **Estado de Ceará: atlas do potencial eólico.** (Produzido por: Camargo Schubert Engenharia Eólica). Fortaleza, 2001. Disponível em: >http://www.seinfra.ce.gov.br/index.php/downloads/category/6-energia?download=16%3Aatlas-do-potencial-eolico-do-ceara< . Acesso em: 17. jul. 2017.

CHARIOT OIL & GAS. **Exploration Detail – Brazil**. 2014. Disponível em: >http://www.chariotoilandgas.com/operations/brazil/exploration-detail/< . Acesso em: 22.mar.2017.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS. **Bacia Hidrográfica do Litoral - Características Gerais.** 2017. Disponível em: >https://portal.cogerh.com.br/caracterizacao-das-bacias-hidrograficas.html< . Acesso em: 24. jun.2017.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Geomorfologia do Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006, 392p.

DIAS, J. A. et. al. O Nordeste brasileiro e a Gestão Costeira. **Revista de Gestão Costeira Integrada**. p.5-10, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006. 306p.

FAGGIONATO, S. **Percepção Ambiental** (Material de apoio - textos). 2002. Disponível em: >http://www.cdcc.usp.br/bio/educar/textos/m_a_txt4.html< . Acesso em: 20. Abr. 2016.

FERNANDES, R. S. et al. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental.** Texto. Disponível em: >http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT10/roosevelt_fernandes.pdf< . Acesso em: 19. Abr. 2016.

FERNANDES, R. S. et al. Avaliação da Percepção Ambiental da Sociedade frente ao conhecimento da Legislação Ambiental básica. **Revista Direito, Estado e Sociedade**, n. 33, p.149-160, 2008.

FIGUEIREDO, L. V. R. **Percepção ambiental em uma unidade de conservação de proteção integral**. Montes Claro, SP: Unimonte. 2011, 177p.

GIRÃO, R. **História Econômica do Ceará.** 2. Ed. Fortaleza: UFC, 2000, 470p.

GONDIM, J. M. **“Não tem caminho que eu não ande e nem tem mal que eu não cure”: narrativas e práticas rituais das Pajés Tremembés.** 2011. 173f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Sociologia) - Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

GORAYEB, A. **Análise Integrada da Paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio Caeté - Amazônia Oriental - Brasil**. 2008. 204f.Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP, 2008.

GORAYEB, A. Cartografia Social e Populações Vulneráveis. In: _____. **Cartilha Rede de Mobilizadores** - Oficina do Eixo Erradicação da Miséria, 2014. Disponível em: >http://clinicasdotestemunhosc.weebly.com/uploads/6/0/0/8/60089183/cartilha-cartografia-social.pdf< . Acesso em: 2 jul. 2017.

GORAYEB, A; MEIRELES, J. **Cartografia social vem se consolidando com instrumento de defesa de direitos.** Rede Mobilizadores, 10 fev. 2014. Disponível em: >http://www.mobilizadores.org.br/entrevistas/cartografia-social-vem-se-consolidando-com-instrumento-de-defesa-de-direitos/< . Acesso em: 3 jul. 2017

GRANGEIRO, C. M. M. **Meio ambiente litorâneo e urbanização: o ambiente produzido na costa leste da cidade de Fortaleza – Ceará.** 2012. 238f. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

GUERRA, R. G. P. **Vulnerabilidade costeira a eventos de alta energia no Litoral de Fortaleza, Ceará.** 2014. 101f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ciências Marinhas) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE. Panorama Regional da Carcinicultura: Histórico e desenvolvimento da atividade de carcinicultura no Mundo e no Brasil; aspectos produtivos e principais problemas ambientais. In: **Diagnóstico da Carcinicultura. Diagnóstico**. Fortaleza: [s.n.], 2005, p.8-19.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados referentes ao município de Itarema, Ceará. 2017. Disponível em: >http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=230655&search=ceara|itarema|infograficos:-historico< . Acesso em: 15 fev. de 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Anuário Estatístico do Ceará 2015.** Fortaleza: Seplag, 2015. Disponível em: > http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario/anuario2015/index.htm< . Acesso em: 20 jul. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Perfil Básico Municipal 2004 Itarema.** Fortaleza: Seplan, 2004, 10p.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Perfil Básico Municipal 2015 Itarema.** Fortaleza: Seplag, 2015, 18p.

IRION, G., MORAIS, J. O., BUNGENSTOCK, F. . Holocene and Pleistocene sea-level indicators at the coast of Jericoacoara, Ceará , NE Brazil. **Quaternary Research**, n.40, 2012, p.1-15.

JACOMINE, P. K. T. A Nova Classificação Brasileira De Solos. **Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, Recife, v.5/6, p.161-179, 2008/2009.

KJERFVE, B. Estuarine characteristics, circulation and physical processes. In: **Estuarine Ecology**. J.W.Day Jr. et al. Jonh Wiley and Sons Inc, New York, NY, 1989, p.47-78.

KJERFVE, B. **Coastal Lagoon Processes.** London: Elsevier Oceanography Series, 1994.

KELTING, F. M. S. O clima e a paisagem da bacia hidrográfica do litoral – estado do Ceará. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v.29, n. 2, p. 83-99, jul./dez, 2009. Disponível em: >http://www.redalyc.org/html/3371/337127152006/<. Acesso em: 22.jan.2017

KETCHUM, B. H. **Circulation in Estuaries.** Woods Hole Oceanographic Institution - Contribution N° 642. Woods Hole, Massachusetts. Disponível em: >https://icce-ojs-tamu.tdl.org/icce/index.php/icce/article/viewFile/1553/833< . Acesso em: 17.jan.2017.

LIMA SOARES, V.; SILVA ALBUQUERQUE, E. L. Análise dos sistemas ambientais do município de itarema, Ceará. **Revista Geonorte**. 4, v.10, n.1, p.127-130, 2014.

LOPES, R. S. **"A cultura de Índio, seu menino, vem de longe aqui"**: formação histórica e territorialização dos Tremembé/Ce. 2014. 189f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Antropologia) - Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. de L. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. **Revista Brasileira de Biociências - UFRGS**. Porto Alegre, RS, v. 7, n. 3, 2009. ISSN 1980-4849 / 1679-2343. Disponível em: >http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1178<. Acesso em: 15 mar. 2016.

MARCATTO, Celso. **Educação ambiental: conceitos e princípios.** Belo Horizonte: FEAM, 2002. 64p.

MANI-PERES, C. et al. Stakeholders perceptions of local environmental changes as a tool for impact assessment in coastal zones. **Journal homepage: Ocean & Coastal Management**, n.119, 2016, p.135-145. Disponível em: >www.elsevier.com/locate/ocecoaman< . Acesso em: 06 dez. 2016.

MEIRELES, A. J. A. **Ambientalista alerta: parques eólicos devastam e privatizam dunas do Ceará.** Blog do Eliomar, 2009. Disponível em: >http://blogdoeliomar.com.br/ambientalista-alerta-parques-eolicos-devastam-e-privatizam-dunas-do-ceara/<. Acesso em: 18. jul. 2017.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção** (Carlos Alberto Ribeiro de Moura, Trad.). São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MESQUITA, A. F. et al.. Análise da evolução morfológica do estuário do rio Aracatimirim, Itarema-Ceará, e adjacências no período entre 1985 e 2013. **Revista Geonorte**, v.10, n.1, p.7-13, 2014.

MIRANDA, L. B. de, et al.. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários.** São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **PNGC II - Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro**. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), 135ª Sessão Ordinária, 1997. Disponível em: >http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80033/0.PNGC-II97%20Resolucao05_97.CIRM.pdf< Acesso em: 14. maio 2016.

MOLION, L. C. B.; BERNARDO, S. de O. Uma revisão da dinâmica das chuvas no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.17, n.1, p.1-10, 2002.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas**: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2001. 116p.

MORAIS, J. O. de. **Processos interativos na elaboração da zona costeira do estado do Ceará e impactos associados.** 1998. 215f. Tese (Doutorado para Professor Titular) - Departamento de Geociências, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 1998.

MORAIS, J. O. Compartimentação territorial evolutiva da zona costeira. In: **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2000. p.105-184.

MORAIS, J. O. de, et al. **Erosão e progradação no litoral brasileiro**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

MORAIS, J.O.; FONTELES, M. L. Fluxos interativos na elaboração da planície costeira de Itarema - Ceará. **Revista de Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 1, n. 2, p.63-68, 2000.

MOREIRA, R. A Insensível Natureza Sensível. In: _____. **Para onde vai o pensamento geográfico?.** São Paulo: Contexto, 2006, p. 47-76.

MOURA, F. J. M. de. **Contribuição ao estudo dos esporões arenosos: uma análise da zona costeira de Itarema, Ceará, Brasil.** 2011. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011.

MOURA, G. B. de A. et al. Relação entre a precipitação do leste do Nordeste do Brasil e a temperatura dos oceanos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.13, n.4, p.462–469, 2009.

NASCIMENTO, F. R. do; SAMPAIO, J. L. F. Geografia Física, Geossistemas e estudos integrados da paisagem. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, CE, v. 6/7, n. 1, p. 167-179, 2005.

NASCIMENTO, J. L. J. do. **Processos educativos: as lutas das mulheres pescadoras do mangue do Cumbe contra o racismo ambiental.** 2014. 119f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

NIMER, E. Climatologia da regiao Nordeste do Brasil: introducao a climatologia dinamica; subsidios a geografia regional do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.34, n.2, p.3-51,1972.

NIMER, E. Clima. In: NIMER, E. **Geografia do Brasil**: Região Nordeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1977, v.2.

OLIVEIRA, J. M. **Ecodinâmica e vulnerabilidade ambiental da zona estuarina do Rio Zumbi, litoral oeste do Ceará**. 2011. 87f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011.

PAULA, D. P.. **Análise dos riscos de erosão costeira no litoral de Fortaleza em função da vulnerabilidade aos processos geogênicos e antropogênicos.** 2012. 364f. Tese (Doutorado em Ciências do Mar) - Universidade do Algarve, Portugal, 2012.

PERILLO, G. M. E (Org.). Geomorphology and sedimentology of estuaries: an introduction. In: _____. **Geomorphology and Sedimentology of Estuaries.** Bahia Blanca, Argentina: Instituto Argentino de Oceanografia, 1995A. p.1-16.

PERILLO, G. M. E. Definitions and geomorphologic classifications of estuaries. In: _____. **Geomorphology and Sedimentology of Estuaries.** Bahia Blanca, Argentina: Instituto Argentino de Oceanografia, 1995B. p.17-47.

PESSOA, P. R. S.. **Análise Integrada da Evolução da Paisagem no Estuário do Rio Acaraú.** 2015. 135f. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

PINHEIRO, L. de S. **Riscos e gestão ambiental no estuário do Rio Malcozinhado, Cascavel-CE.** 2003. 229f.Tese (Doutorado em Oceanografia) - Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

POMPEU SOBRINHO, T. Topônimios indígenas dos séculos XVI e XVII na costa cearense. **Revista do Instituto do Ceará**, Fortaleza, p.156-250, 1945.

POMPEU SOBRINHO, T. “Índios Tremembés”. Revista do Instituto do Ceará, 1951. In: FLORIANO MARTINS (Org.). **A Gradeza Índia do Ceará.** Fortaleza: Edições UFC, 2010. p.242-258.

QGISBRASIL. **Comunidade QGISBrasil**. 2016. Disponível em: >http://qgisbrasil.org/< Acesso em: 02. maio 2016.

RODRIGUES, M. L. et al. A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas públicas ambientais. **Revista de Saúde Social**, São Paulo, v. 21, supl.3, 2012, p. 96-110.

ROCHA, M. N. da. **Estimativa de transporte eólico na duna costeira móvel do Pico Alto, Paracuru, Ceará.** 2014. 91f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2014.

ROSA, L. G.; SILVA, M. M. P. da. Percepção ambiental de educandos de uma escola do ensino fundamental. In: SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 6., [S.l.]. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2002.

ROSS, J. L. S.. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SAMPAIO, J. L. F.; VERÍSSIMO, M. E. Z.; SOUZA, M. S. **A Comunidade Tremembe**: Meio Ambiente e Qualidade de Vida. Fotaleza: INESP, 2002.

SANTAELLA, L. **Percepção**: fenomenologia, ecologia, semiótica. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 160p.

SANTOS, J. de O. **Vulnerabilidade Ambiental e Áreas de Risco na Bacia Hidrográfica do Rio Cocó**: Região Metropolitana de Fortaleza – Ceará. 2006. 218f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2006.

SANTOS, M. **Espaço e sociedade**: Ensaios. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1982. 156p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.. **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar.** São Paulo: caribbean ecological research, 1995. 64p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.. **Manguezal, marisma e apicum (Diagnóstico Preliminar).**. Brasília: MMA/SBF. 2002, 119p.

SCHUBEL , J. R.: PRITCHARD, D. W.. The Estuarine Environment. **Cegs Short Review.** n.20, p.179-188, 1972.

SCHWARTZ, M. L.. Barrier Island. In: _____. **Encyclopedia of Coastal Science**. Washington, USA: Springer, 2005A, p.117-120.

SCHWARTZ, M. L.. Bars. In: _____. **Encyclopedia of Coastal Science (edited by Maurice Schwartz)**. Washington, USA: Springer, 2005B, p.120-128.

SERPA, A. Natureza e Intersubjetividade. In: **O Espaço Público na Cidades Contemporânea.** São Paulo: Contexto, 2014. 208p.

SILVA, C. T. da S. **Relatório circunstanciado de identificação e delimitação da Terra Indígena Córrego João Pereira/CE**. Brasília: FUNAI, 1999.

SILVA, E. V. da, et al. Caracterização dos elementos naturais da paisagem e utilização dos recursos naturais. In: SAMPAIO,J.L.F.; VERÍSSIMO, M.E.Z; SOUZA, M.S. **A Comunidade Tremembe**: Meio Ambiente e Qualidade de Vida. Fotaleza: INESP, 2002, p.18-54.

SOTCHAVA, V. B. **O Estudo dos Geossistemas.** Métodos em Questão n° 16. São Paulo: IGEOG/USP, 1977.

SOUZA, M. J. N. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In: SOUZA, M. J. N. et al. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2000. p.5-104.

SOUZA, M. J. N. et al. **Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza: subsídios ao macrozoneamento ambiental e à revisão do plano diretor participativo.** Fortaleza: PMF, 2009. 172p.

SOUZA, M. S. de. A ocupação da área e o povo Tremembé. In: SAMPAIO,J.L.F.; VERÍSSIMO, M.E.Z; SOUZA, M.S. **A Comunidade Tremembe: Meio Ambiente e Qualidade de Vida.** Fotaleza: INESP, 2002, p.111-119.

SHEPARD, F. P. Revised nomenclature for coastal depositional features. **Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists**, p.1802–1812, 1952.

SUGUIO, K. **Dicionário de geologia marinha**: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol. São Paulo: Ed. T. A. Queiroz, 1992. 171p.

TABORDA, R.; DIAS, J. Análise da sobreelevação do nível do mar de origem meteorológica durante os temporais de Fevereiro/Março de 1978 e Dezembro de 1981. **Geonovas: A Geologia e o Ambiente**, p.89-97, 1992.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de janeiro: IBGE,1977. 95p.

TROPPMAIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, ano 5, n. 10, 2006, p. 79-89. Disponível em: >http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/viewFile/69/44<. Acesso em: 3. set. 2016.

VASCONCELOS, D. L. **Indicadores do Nível Relativo do Mar e Evolução Costeira durante o Holoceno Tardio no Litoral Oeste do Ceará, NE do Brasil.** 2014. 78f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geodinâmica e Geofísica) - Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014.

VERAS, A. O.; MEIRELES, A. J. A. Educação ambiental como instrumento para a gestão ambiental: o caso da cidade de Aracati-CE. In: MATOS, K. S. A. L.; SAMPAIO, José L. F (Org.). **Diálogos em Educação Ambiental.** Fortaleza, v.1, p.169-186, 2012.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico Rural Participativo** - Um guia prático. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006, 62p. Disponível em: <www.mda.gov.br/saf> . Acesso em: 01.nov. 2016.

WHYTE, A., 1977. **Guidelines for Field Studies in Environmental Perception.** Technical Notes 5. Paris: UNESCO, 1977. 117p.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário de percepção ambiental para alunos das escolas E.E.M. Liceu de Itarema e E.E.M Luzia Araújo Barros

- **Este questionário tem como objetivo conhecer sua percepção e práticas com relação ao ambiente costeiro de Itarema.**

ATENÇÃO: suas respostas não serão identificadas como suas, pois serão citadas de modo geral e sem identificação pessoal na referente pesquisa. Mas se faz importante enquanto pesquisa seu nome e contatos.

- **Você respondendo, estará de acordo com que essas respostas sejam transformadas em pesquisa científica de uma dissertação para conclusão do Mestrado Acadêmico pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (ProPGeo), através da Universidade Estadual do Ceará (UECE).**
- **É importante que responda com seriedade e sinceridade as perguntas que seguirão abaixo neste questionário, pois caso contrário estará pondo em risco os resultados finais deste estudo.**

_____

Assinatura do voluntário participante (ou responsável, se for menor de idade)

Agradeço, desde já, sua colaboração.

PÚBLICO ALVO: ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

- **Escola:**

_____

- **Nome Completo:**

_____

Se enquadra como :

1. Aluno do Ens. Médio - ( ) 1° ano. ( ) 2° ano. ( ) 3° ano.

---

1) PERFIL SOCIOECONÔMICO;

1.1 Gênero:
feminino ( ) masculino( ).

1.2 Idade:
menor que 15( ) 15-17( ) 18-29 ( ) 30-39( ) 40-49( ) 50-59( ) acima de 29( ).

1.3 Estado Civil:
Solteiro ( ) Casado/união estável( ) Divorciado/separado( ) Viúvo(a) ( ).

1.4 Renda Familiar (salários mínimos – **1 salário mínimo equivale R$ 880,00**):
Abaixo de 1 ( ) 1-2 ( ) 3-4 ( ) 5-6 ( ) 7-8 ( ) 9-10 ( )acima de 10 ( ).

1.5 Em qual cidade/estado você nasceu? _____

1.6 Em qual localidade/distrito você atualmente reside? _____

2) AVALIAÇÂO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL;

Nesta seção serão realizadas perguntas fechadas e abertas procurando definir como o entrevistado percebe a qualidade do Meio Ambiente em várias escalas.
Quanto menor o número, pior a situação.
Quanto maior o número, melhor a situação.

Zero - Péssimo;

Um - Muito ruim;
Dois - Ruim;
Três - Estável;
Quatro - Bom;
Cinco - Excelente;

2.1 De 0 a 5 , que nota você daria para questões relativas ao meio ambiente em termos Globais? *
Escala - quanto menor o número pior a situação, quanto maior melhor.

0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( )

2.2 Quais as maiores ameaças, na sua opinião, para o meio ambiente quando avaliada questões globais? *
Cite brevemente dois ou três pontos que impactam na qualidade ambiental do planeta.

_____
_____

2.3 De 0 a 5, que nota você daria para questões relativas aos problemas ambientais em termos Continentais? (Ex.: América do Sul)*

0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( )

2.4 Quais as maiores ameaças, na sua opinião, para o meio ambiente em termos Continentais? *

_____
_____

2.5 De 0 a 5, que nota você daria para questões relativas ao meio ambiente no Brasil? *

0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( )

2.6 Quais as maiores ameaças, na sua opinião, para o meio ambiente no Brasil? *
Cite brevemente dois ou três pontos que impactam na qualidade ambiental no Brasil.

_____
_____

2.7 De 0 a 5, que nota você daria para questões relativas ao meio ambiente no Estado onde reside? *

0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( )

2.8 Quais as maiores ameaças, na sua opinião, para o meio ambiente no seu Estado? *
Cite brevemente dois ou três pontos que impactam na qualidade ambiental no seu Estado.

_____
_____

2.9 De 0 a 5, que nota você daria para questões relativas ao meio ambiente no Município onde reside? *

0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( )

2.10 Quais as maiores ameaças, na sua opinião, para o meio ambiente no seu Município? *

Cite brevemente dois ou três pontos que impactam na qualidade ambiental no seu Município de residência.

_____
_____

3) QUESTÕES ESPECÍFICAS DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL.
Neste momento serão abordadas questões específicas sobre temas de impacto como áreas de preservação ambiental, aquecimento global, código florestal, entre outros.

Não é necessário ter domínio sob o tema abordado, lembramos que desejamos com esta pesquisa avaliar o posicionamento atual da população sobre estes temas.

3.1 Você saberia dizer se no município/localidade onde você NASCEU ou onde RESIDE ATUALMENTE possui alguma área de preservação ambiental (parque- nacional, estadual, municipal –, APA, APP, Resex, etc.)? **Marque Sim ou Não.**

Onde NASCEU - Sim ( ) Não ( ) Onde RESIDE ATUALMENTE - Sim ( ) Não ( )

3.2 Você saberia dizer se na zona costeira do município onde você reside atualmene possui alguma área de preservação ambiental (parque- nacional, estadual, municipal –, APA, APP, Resex, etc.)? **Marque Sim ou Não.**

Sim ( ) Não ( )

3.3 Áreas de preservação tem alguma importância significativa na sua opinião? **Marque Sim ou Não.**

Sim ( ) Não ( )

3.4 Você costuma visitar áreas de preservação (parques, APA, APP, etc)? **Marque Sim ou Não.** Depois explique sua resposta.

Sim ( ) Não ( )

Justifique sua resposta:

_____
_____
_____

3.5 Qual o grau de conhecimento que você tem sobre áreas de preservação ambiental?

Nenhum ( ) Pouco ( ) Domino o assunto ( )

3.6 Você sabe o que é Unidades de Conservação?

Sim ( ) Não ( )

Caso saiba, defina sucinetamente:

_____
_____
_____

3.7 Você sabe o que é APA, APP ou Resex?

Sim ( ) Não ( )

Caso saiba, defina sucinetamente:

_____
_____
_____

3.8 A respeito das paisagens, biomas, ecossistemas, espécies vegetais e animais existentes na zona costeira, qual o seu grau de conhecimento?

Nenhum ( ) Pouco ( ) Domino o assunto ( )

3.9 Que efeitos você identifica, caso perceba a alteração ambiental na localidade onde reside?

_____
_____

3.10 Quais os tipos de uso e ocupação do solo você identifica na localidade onde reside?

_____
_____
_____

3.11 Você é favorável às formas de exploração da natureza na maneira como é feita em sua localidade (em praia, campo de dunas, nos manguezais, nas proximidades das margens dos rios)? Depois, **explique sua resposta**:

Sim ( ) Não ( )

_____
_____
_____

3.12 Você concorda que ocorra na zona costeira (***marque o que julgar correto – sim ou não***):

1-projetos de instalações industriais	Sim ( )	Não ( )
2-projetos de construções/edificações residenciais de grande dimensão.	Sim ( )	Não ( )
3-projetos em grande escala de cultivo de camarão (carcinicultura);	Sim ( )	Não ( )
4-projetos de instalações de parques eólicos;	Sim ( )	Não ( )
5-projetos de saneamento básico;	Sim ( )	Não ( )

Explique sua resposta:

_____
_____
_____
_____
_____

4) APROPRIAÇÃO DO LUGAR-AMBIENTE E IDEIA SOBRE O CONCEITO DE PAISAGEM.
Nesta seção descreva brevemente de acordo com sua opinião.

4.1 Quais sensações, o lugar onde você vive, causa na sua percepção?

Muito agradável ( ) Agradável ( ) Indiferente ( )
Desagradável ( ) Muito desagradável ( )

4.2 O que torna você a perceber o lugar como afirmou na resposta anterior (**pergunta 4.1**)?

_____
_____
_____

4.3 O que representa para você o lugar-ambiente onde você vive?

Descreva brevemente efeitos e emoções que o lugar onde você vive causa.

_____
_____
_____

4.4 Faz quanto tempo que você reside no mesmo lugar?

_____
_____

4.5 Como é a sua percpeção de paisagem em relação ao lugar em que você vive?

_____
_____
_____

4.6 Existe algo que você gostaria de modificar na paisagem do lugar onde vive?

_____
_____
_____

5) QUESTÕES ESPECÍFICAS SOBRE MEIO AMBIENTE.
Responda de forma breve sua opinião sobre os temas abordados.

5.1 Para você as mudanças climáticas existem? Caso responda sim, percebe se está causando transformações nos ambientes costeiros?

_____
_____
_____

5.2 As mudanças climáticas, para você, é:
Pouco importante. ( ) Importante. ( ) Muito importante. ( )

5.3 Você conhece o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro?
Sim ( )
Não ( )

5.4 Você conhece o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro?
Sim ( )
Não ( )

5.5 Você sabe informar se em Itarema existe um Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro?
Sim ( )
Não ( )

5.6 Você acredita que os efeitos do uso e ocupação dos ambientes costeiros em Itarema modificarão o seu modo de viver num futuro próximo?
Sim ( )
Não ( )

Caso responda sim, de que forma você imagina que terá sua vida modificada.

_____
_____

5.7 Você acredita que os efeitos das mudanças climáticas e as exageradas transformações socioespaciais num nível global modificarão o modo de viver da sociedade como um todo?
Sim ( )
Não ( )

Caso responda sim, de que forma você imagina que terá sua vida modificada.

_____
_____

6) PERCEPÇÃO DA PAISAGEM/DEGRADAÇÃO.

*Nas perguntas a seguir você **poderá marcar mais de um item**, caso julge importante.*

6.1 Principais atrativos da localidade onde vive é (ou, são):
1.Beleza cênica ( ) 2.Tranquilidade( ) 3.Infraestrutura( )
4.Limpeza ( ) 5. Pratica de esportes ( ) 6.Balneabilidade ( ).

6.2 Principais Problemas são:
1.Erosão de solos ( ) 2.Retirada da vegetação ( ) 3.Acessibilidade ( )
4.Avanço do mar ( ) 5.Poluição ( ) 6.Infraestrutura ( )
7.Mudanças climáticas ( ) 8.Sem resposta ( ) 9.Outros ( )

- Caso tenha respondido "Outros", exemplifique:
_____
_____

6.3 Os ambientes costeiros de sua localidade apresentam algum tipo de degradação ambiental:
Sim ( ) Não ( ) São sabem/Sem resposta ( ).

6.4 **Caso sua resposta 6.3 seja SIM**. O grau de importância da degradação ambiental é:
Muito importante ( ) Importante ( ) Razoavelmente importante ( )
Pouco importante ( ) Sem importância ( ).

6.5 **Caso sua resposta 6.3 seja SIM**.O nível de interferência da degradação nas atividades está como:
Muito afetadas ( ) Razoavelmente afetadas ( ) Pouco afetadas ( ) Não foram afetadas ( ).

6.6 Concordâncias em relações à degradação dos ambientes costeiros:

*Responda **C** para **Concordo**; **NTO** para **Não Tenho Opinião**; e **D** para **Discordo**.*

1- Os ambientes costeiros de Itarema estão degradados.	C. ( )	NTO. ( )	D. ( )
2- A degradação é em grande parte causada pelo homem.	C. ( )	NTO. ( )	D. ( )
3- A degradação pode ser causada pela chuva e pelas marés.	C. ( )	NTO. ( )	D. ( )
4- A agricultura intensificam o processo de degradação.	C. ( )	NTO. ( )	D. ( )
5- A carcinicultura intensificam o processo de degradação.	C. ( )	NTO. ( )	D. ( )
6- A pesca intensificam o processo de degradação.	C. ( )	NTO. ( )	D. ( )
7- A atividade portuária intensificam o processo de degradação.	C. ( )	NTO. ( )	D. ( )
8- A degradação tem afastado os moradores dessa localidade.	C. ( )	NTO. ( )	D. ( )
9- A degradação tem afastado os turistas dessa localidade.	C. ( )	NTO. ( )	D. ( )
10 - Essa degradação tem (ou poderá) prejudicado a paisagem.	C. ( )	NTO. ( )	D. ( )

6.7 No tempo em que você frequenta os ambientes costeiros você percebeu mudança na paisagem?
Sim ( ) Não ( )

Caso responda sim, de que forma você pode descrever?
_____
_____

6.8 Qual o grau de importância do controle ou combate à degradação ambiental dos ambientes costeiros?
Muito importante ( ) Importante ( ) Razoavelmente importante ( )
Pouco importante ( ) Sem importância ( )

ANEXOS

ANEXO A – Carta Escrita Em 2070 D.C. (texto reflexivo para Oficina Educativa I e II)

Um exercício de imaginação, que está para além da ficção. Preocupante por vermos que diariamente se desperdiça um recurso tão importante e que não é inesgotável.

Ano 2070. Acabo de completar 50 anos, mas a minha aparência é de alguém com 85. Tenho sérios problemas renais porque bebo muito pouca água. Creio que me resta pouco tempo. Hoje sou uma das pessoas mais idosas nesta sociedade.

Recordo quando tinha cinco anos. Tudo era muito diferente. Havia muitas árvores nos parques, as casas tinham bonitos jardins e eu podia desfrutar de um banho de chuveiro...Agora usamos toalhas de azeite mineral para limpar a pele.

Antes, todas as mulheres mostravam as suas formosas cabeleiras. Agora, devemos rapar a cabeça para a manter limpa sem água.

Antes, o meu pai lavava o carro com a água que saía de uma mangueira. Hoje, os meninos não acreditam que a água se utilizava dessa forma. Recordo que havia muitos anúncios que diziam CUIDA DA ÁGUA, só que ninguém lhes ligava - pensávamos que a água jamais podia acabar. Agora, todos os rios, barragens, lagoas e mantos aquíferos estão Irreversivelmente contaminados ou esgotados. Antes, a quantidade de água indicada como ideal para beber eram oito copos por dia por pessoa adulta. Hoje só posso beber meio copo. A roupa é descartável, o que aumenta grandemente a quantidade de lixo e tivemos que voltar a usar os poços sépticos (fossas) como no século passado já que as redes de esgotos não se usam por falta de água.

A aparência da população é horrorosa; corpos desfalecidos, enrugados pela desidratação, cheios de chagas na pele provocadas pelos raios ultravioletas que já não tem a capa de ozônio que os filtrava na atmosfera. Imensos desertos constituem a paisagem que nos rodeia por todos os lados.

A indústria está paralisada e o desemprego é dramático. As fábricas dessalinizadoras são a principal fonte de emprego e pagam-nos em agua potável os salários.

Os assaltos por um bidão de água são comuns nas ruas desertas. A comida é 80% sintética. Pela ressequida de da pele, uma jovem de 20 anos está como se tivesse 40.

Os cientistas investigam, mas não parece haver solução possível. Não se pode fabricar água, o oxigênio também está degradado por falta de árvores e isso ajuda a diminuir o coeficiente intelectual das novas gerações.

Alterou-se também a morfologia dos espermatozoides de muitos indivíduos e como consequência há muitos meninos com insuficiências, mutações e deformações.

O governo cobra-nos pelo ar que respiramos (137 m3 por dia por habitante adulto). As pessoas que não podem pagar são retiradas das "zonas ventiladas". Estas estão dotadas de gigantescos pulmões mecânicos que funcionam a energia solar. Embora não sendo de boa qualidade, pode-se respirar. A idade média é de 35 anos.

Em alguns países existem manchas de vegetação normalmente perto de um rio, que é fortemente vigiado pelo exército. A água tornou-se num tesouro muito cobiçado - mais do que o ouro ou os diamantes. Aqui não há arvores, porque quase nunca chove e quando se registra precipitação, é chuva ácida. As estações do ano têm sido severamente alteradas pelos testes atômicos.

Advertiam-nos que devíamos cuidar do meio ambiente e ninguém fez caso. Quando a minha filha me pede que lhe fale de quando era jovem descrevo o bonito que eram os bosques, lhe falo da chuva, das flores, do agradável que era tomar banho e poder pescar nos rios e barragens, beber toda a água que quisesse, o saudável que era a gente, ela pergunta-me: Papá! Porque se acabou a água? Então, sinto um nó na garganta; não deixo de me sentir culpado, porque pertenço à geração que foi destruindo o meio ambiente ou simplesmente não levamos em conta tantos avisos. Agora os nossos filhos pagam um preço alto e sinceramente creio que a vida na terra já não será possível dentro de muito pouco tempo porque a destruição do meio ambiente chegou a um ponto irreversível. Como gostaria de voltar atrás e fazer com que toda a humanidade compreendesse isto, quando ainda podíamos fazer algo para salvar ao nosso planeta terra!

Fonte: Documento extraído da revista biográfica "*Crónicas de los Tiempos*" (2002)[16].

[16] **Disponível em:** >http://www.portalnossomundo.com/site/ecospace/carta-escrita-em-2070.html<. **Acesso em:** 16. out. 2016.

ANEXO B – Canção “O Autor Da Natureza” – cantor: Zé Ramalho (Música reflexiva para Oficina Educativa III e IV)

A natureza
A natureza
A natureza
A natureza

O que prende demais minha atenção
É um touro raivoso numa arena
Uma pulga do jeito que é pequena
Dominar a bravura do leão
Na picada ele muda a posição
Pra coçar-se depressa com certeza
Não se serve da unha nem da presa
Se levanta da cama e fica em pé
Tudo isso provando quanto é
Poderosa e suprema a natureza

A natureza
A natureza
A natureza
A natureza

Admiro demais o beija-flor
Que com medo da cobra inimiga
Só constrói o seu ninho na urtiga
Recebendo lição do Criador
Observo a coragem do condor
Que nos montes rochosos come presa
Urubu empregado na limpeza
Como é triste a vida do abutre
Quando encontra um morto é que se nutre
Quanto é grande e suprema a natureza

A natureza
A natureza
A natureza
A natureza

A abelha por Deus foi amestrada
Sem haver um processo bioquímico
Até hoje não houve nenhum químico
Pra fazer a ciência dizer nada
O buraco pequeno da entrada
Facilita a passagem com franqueza
Uma é sentinela de defesa
E as outras se espalham no vergel
Sem turbina e sem tacho fazem mel
Como é grande o poder da natureza

A natureza
A natureza
A natureza
A natureza

Não há pedra igualmente ao diamante
Nem metal tão querido quanto o ouro
Não existe tristeza como o choro
Nem reflexo igual ao de um brilhante
Nem comédia maior que a de Dante
Nem existe acusado sem defesa
Nem pecado maior que avareza
Nem altura igual ao firmamento
Nem veloz igualmente ao pensamento
Nem há grande igualmente à natureza

A natureza
A natureza
A natureza
A natureza

Tem um verso que fala da maconha
Que é uma erva que dá no meio do mato
Se fumada provoca o tal barato
A maior emoção que a gente sonha
A viagem às vezes é medonha
Dá suor dá vertigem dá fraqueza
Porém quase sempre é uma beleza
Eu por mim experimento todo dia
Se tivesse um agora eu bem queria
Pois a coisa é da santa natureza

A natureza
A natureza
A natureza
A natureza

Fonte: *Site* Letras de músicas (2016)[17].

[17] **Disponível em:** > https://www.letras.mus.br/ze-ramalho/937997/#radio:ze-ramalho<. **Acesso em:** 16. out. 2016.

ANEXO C – Canção “Sobradinho” – cantores: Sá e Guarabyra Ramalho (Música reflexiva para Oficina Educativa V e VI)

O homem chega, já desfaz a natureza
Tira gente, põe represa, diz que tudo vai mudar
O São Francisco lá pra cima da Bahia
Diz que dia menos dia vai subir bem devagar
E passo a passo vai cumprindo a profecia do beato que dizia que o Sertão ia alagar

O sertão vai virar mar, dá no coração
O medo que algum dia o mar também vire sertão

Adeus Remanso, Casa Nova, Sento-Sé
Adeus Pilão Arcado vem o rio te engolir
Debaixo d'água lá se vai a vida inteira
Por cima da cachoeira o gaiola vai subir
Vai ter barragem no salto do Sobradinho
E o povo vai-se embora com medo de se afogar.

Remanso, Casa Nova, Sento-Sé
Pilão Arcado, Sobradinho
Adeus, Adeus ...

Fonte: *Site* Letras de músicas (2016)[18].

[18] **Disponível em:** >https://www.letras.mus.br/sa-guarabyra/356676/<. **Acesso em:** 05. mar. 2017.

ANEXO D – Documentário “Cartografia Social e Energia Eólica no Litoral Oeste do Ceará” (Vídeo reflexivo para Oficina Educativa VII e VIII)

"Nosso mapa foi nós que fizemos":
território, cartografia social e energia eólica no litoral oeste do Ceará.
("We made our map": territory, participatory cartography and wind power in the west coast of Ceará-Brazil)
0:00 / 20:46
Cartografia social e energia eólica no litoral oeste do Ceará
LabocartUFC
Inscrever-se 64
973 visualizações

Fonte: Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFC (2014)[19].

[19] Documentário idealizado pelos docentes Adryane Gorayeb, Jeovah Meireles, Edson Vicente da Silva e Christian Brannstrom. Havendo também a participação de vários discentes (graduação, mestrado e doutorado), que apresenta parte dos resultados do projeto de pesquisa e extensão "Cartografia Social dos Territórios de Pesca do Litoral Oeste do Ceará: Mapeamento Participativo e Atitude Cidadã entre os Povos Tradicionais", PROEXT/MEC 2014. **Disponível em:** >https://www.youtube.com/watch?v=r5aI64SMTkE&feature=share <. **Acesso em:** 17. jul. 2017.